

## ŘADA A

ČASOPIS  
PRO ELEKTRONIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXVII/1978 ČÍSLO 9

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview . . . . .	321
XXX. Polní den . . . . .	322
Technika . . . . .	323
Nezapomeneme . . . . .	324
Čtenáři se ptají . . . . .	325
R 15 (10. ročník soutěže o zadány radiotechnický výrobek, přímo ukazující měřítko čítače) . . . . .	326
Hfadicek poříčka drátového rozhlasu . . . . .	327
Jak nato? . . . . .	328
Seznamte se s přehrávacím magnetofonem TESLA AP 50 . . . . .	329
Bezpečnostní zařízení . . . . .	331
Antennní předzesilovač s MOSFET . . . . .	333
Časový základny osciloskopu . . . . .	335
Generátor trojúhelníkového a pravouhlého napětí ve všemi nízkých frekvencích . . . . .	337
Neladitelný konvertor a zesilovač 1/4 pro II. TV program (dokončení) . . . . .	343
Jednoduchý amatérský Q-metr . . . . .	346
Zajímavá zapojení . . . . .	349
Transceiver 145 MHz (dokončení) . . . . .	351
Pětivrstková směrovka pro 20, 15 a 10 m . . . . .	352
Radioamatérský sport:	
Mládež a kolektivity . . . . .	353
ROB . . . . .	354
Telegrafie . . . . .	354
MVT . . . . .	356
YL . . . . .	356
KV . . . . .	356
Naše předpověď . . . . .	357
DX . . . . .	357
Předčítme si . . . . .	358
Četli jsme . . . . .	358
Inzerce . . . . .	359

Na str. 339 až 342 jako vyjímatelná příloha Měření výkylkovými voltmetry a ampérmetry a jejich cejchování.

## AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Dorná, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinský, P. Horák, Z. Hradík, ing. J. T. Hyanc, ing. J. Jaroš, doc. ing. dr. M. Joachim, ing. J. Klábel, ing. F. Králik, RNDr. L. Krásky, PhDr. E. Křížek, ing. I. Lubomírský, K. Novák, ing. O. Petráček, doc. ing. J. Vacák, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktori Kalousek, ing. Engel, Hofhans l. 353, ing. Myslk l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kč, pololetní předplatné 30 Kč. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta a doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, výroba tisku, Jindříšská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14 hod. Č. indexu 46 043.

Toto číslo mělo vyjít podle plánu 5. září 1978.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš interview



s plk. Milošem Kovaříkem, místopředsedou ÚV Svazarmu, o úkolech radioamatérů v naší socialistické společnosti.

Plk. Miloš Kovařík, místopředseda ÚV Svazarmu

Kde jsou podle vás v radioamatérské činnosti největší rezervy, popř. přímo nedostatky?

Přes dosažené výsledky je nutné si uvědomit, že za vysokými globálními čísly o rozvoji radioamatérské činnosti se skrývají velké rozdíly mezi jednotlivými krajemi, okresy i ZO. Nad tím bude nutné se zamyslet, neboť radiotechnika a elektronika jsou denní potřebou každého občana, v průmyslu, zemědělství, ve službách i v domácnosti. Především každý mladý člověk by měl znát základy elektrotechniky, základní zásady zacházení s elektrickými i elektronickými přístroji i alespoň povšechné znalosti z elektroniky, kterou se dnes setkáváme na každém kroku. Musíme se zamyslet nad tím, proč např. v okrese Příbram dosahují v radioamatérské činnosti vynikajících výsledků a na druhé straně jsou okresy, kde činnost stagnuje.

Dominávám se, že v příštím období bude nutné věnovat pozornost výměně zkušeností a zavádění osvědčených forem a metod práce do radistické činnosti ve všech okresech. Věnovat pozornost především přípravě a výchově funkcionářů pro rozvoj činnosti tam, kde jsou k tomu předpoklady.

Velké rezervy v počtu svazarmovských radioamatérů nám ukazuje počet čtenářů časopisu Amatérské radio. Za předpokladu, že každé číslo časopisu přečtou průměrně celkem 3 lidé, je stále téměř 10× tolík čtenářů Amatérského rádia než registrovaných radioamatérů ve Svazarmu. Bude naším úkolem získat co největší část těch čtenářů, kteří ještě ve Svazarmu nepracují, do našich řad.

Praxe ukazuje, že máme dostatek odborně a politicky připravených lidí. Bude zapotřebí věnovat větší pozornost organizační a řídící práci. Dobře si počínají např. v RK Teplice, kde se mi líbí jejich pracovní aktivita, dosažované výborné sportovní výsledky, maximální pozornost práci s mládeží. Vynikající výsledky v práci s mládeží zejména ve sportovní oblasti dosahují některé slovenské radiokluby – např. RK Prakovce, Topolčany ap.

Od V. sjezdu Svazarmu bylo dosaženo určitého pokroku i v rozvoji MTZ. Zůstává však ještě mnoho problémů, které se dotýkají i radioamatérské činnosti a tkví v nedostatečných prostorách, nedopovidajícím technickém vybavení radioklubů ap. Těmito otázkami bude nutno věnovat zvýšenou pozornost.

Vývoj od V. sjezdu Svazarmu ukazuje nezbytnost těsné spolupráce jednotlivých svazarmovských odborností mezi sebou. Dnes je radistika nedílnou součástí činnosti modelářů, leteců, parašutistů, stále větší roli hraje v přípravě brančů i v činnosti KDPZ. Jednotlivá usnesení ÚV Svazarmu hovorí o těsné součinnosti všech odborností, ale leckde zůstávají zatím tato usnesení pouze na papíře. Prospělo by věci publikovat známé

případu úspěšné spolupráce, protože „přikládý táhou“ ...

Jaký je podle Vás vliv svazarmovských časopisů na rozvoj svazarmovské činnosti, konkrétně pak jak hodnotit Amatérské radio a jaké před námi stojí největší úkoly?

Rezoluce V. sjezdu, přijatá v roce 1973, přikládala velkou pozornost úloze tisku, rozhlasu a televize. Byly uloženy konkrétní úkoly jednotlivým svazarmovským časopisům. Předsednictvo UV Svazarmu posuzovalo plnění těchto úkolů a kladně hodnotilo podíl Amatérského radia z hlediska jeho působení na vědomí občanů a mládeže, na masovost rozvoje radioamatérské činnosti, na zvyšování technických znalostí širokých vrstev obyvatelstva, zejména pak opět mládeže.

O dobré technické úrovni časopisu a jeho společenské prospěšnosti svědčí vysoký náklad a prakticky žádná remízenda. Osobně se domnívám, že v dalším období bude potřeba věnovat větší pozornost výměně zkušeností z forem a metod práce, které se nejlépe osvědčují jak v politickovýchovné práci, tak i v masovém rozvoji odbornosti, neboť stále platí, Leninova slova, že tisk je nejlepší organizátor, agitátor a propagátor. Tato závažná slova si musíme dnes uvědomit právě proto; že v tomto období cesta naše socialistická společnost oslavuje Den tisku a oceňuje obětavou a pro společnost vysoce prospěšnou práci redaktorů a dopisovatelů. Plné uznání platí i pro kolektiv vaší redakce Amatérského radia.

Jedním z úkolů, které byly zahrnuty i v usnesení PÚV Svazarmu, schvaluje konceptem, rozvoje radistické činnosti ve Svazarmu, je věnovat pozornost technické propagandě.

Každý, kdo se věnuje aktivně radioamatérské činnosti, věnuje ji velký kus svého volného času. I když radioamatérská činnost není činnost významně kolektivní a její celkový efekt vyplývá hlavně ze souhrnu výsledků dosažených jednotlivci – at již v oblasti technické konstrukční činnosti, amatérského vysílání nebo radioamatérských sportů, nemůžeme souhlasit s ještě někde přetrvávajícími názory, že jde pouze o osobní zálibu, koníčka, soukromý zájem. Branný a společenský význam radioamatérské činnosti byl již mnohem zdůrazněn a je „složen“ nejen z práce radioamatérů v radioklubech a při společných akcích, ale i z jejich drobné, každodenní činnosti doma. A i tento faktor, v radioamatérské činnosti vzhledem k jejímu charakteru nezbytný, vyžaduje věnovat pozornost technické propagandě: zejména vracet se k osvědčeným formám kursů, přednášek, informací o špičkových výsledcích ve všech odvětvích radioamatérské činnosti, seznamovat veřejnost se svojí činností a jejími výsledky. Poukazovat na podíl svazarmovských radioamatérů na rozvoji radistiky v DPM, na účasti v Soutěži technické tvornosti mládeže, při pomoci národnímu hospodářství, složkám NF při pořádání různých akcí atd. Zkrátka dbát, aby masově politická práce nebyla izolována od odborné činnosti a aby se spolu staly nedílnou součástí místního politického života.

Radioamatéři by měli svoji činnost více popularizovat, informovat o ní veřejnosti. Není to lehké, protože v místním nebo okresním tisku nelze hýrít odbornými termíny, čísly, vzorce a značkami. Ale vhodný způsob pravidelné informace by jistě mnohem více „zakofenil“ radioamatérskou činnost do povědomí všech občanů a tím by získala i její společenská vážnost. Nebylo by

špatné uvažovat o výpsání soutěže pro radioamatérské dôpisovatele o největší počet a kvalitu příspěvků do místního a okresního tisku. ÚRRK, TESLA, ČSLA i UV Svazarmu by jistě pomohly takovouhle akci podpořit hodnotnými cenami. Iniciátorem a organizátorem této soutěže by mohl být vás časopis.

#### A pář slov závěrem do poslední etapy předsjezdové kampaně!

Jsme prakticky v poslední třetině předsjezdové kampaně. Proběhly výroční besedy RK a ZO, okresní a krajské radioamatérské aktivity. Stojíme před republikovými sjezdy Svazarmu ale i před republikovými a celostátní konferencemi radioamatérů (česká 24. 9., slovenská 29. 9., celostátní 28. 10.). Snahou všech funkcionářů, kteří se aktivně věnují rozvoji radistiky, by mělo být věnovat maxi-

mální pozornost splnění úkolů, které povedou k masovému rozvoji i vyšší úrovni výkonnostního a vrcholového sportu. Výsledky, kterých bylo dosaženo od V. sjezdu dokazují, že těchto cílů lze dosáhnout. Radistická činnost ve Svazarmu představuje jednu z klíčových odborností i z hlediska plnění úkolů organizace jako celku, k upěvnění jejího politicko-spoločenského postavení v rámci NF. Význam rozvoje technických závodů pro zabezpečení výstavby a obrany socialistické vlasti zdůraznil i XV. sjezd KSC.

Osobně jsem přesvědčen, že obětavost aktivity a iniciativa všech radioamatérů funkcionářů, cvičitelů, rozhodců a trenérů vytváří předpoklady pro další rozvoj radistiky a úspěšné splnění všech úkolů které vytyčí VI. sjezd Svazarmu.

Rozmlouval ing. Alek Myslík

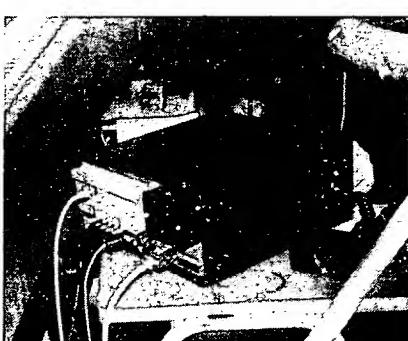
# XXX. POLNÍ DEN

Letošní Polní den byl již v pořadí třicátý. Jeho první ročník proběhl krátce po vítězství pracujícího lidu nad reakcí ve slavném Únoru 1948. I když samozřejmě není ještě možno hodnotit výsledky třicátého ročníku – ty budou známy až po vyhodnocení – přece jen je možno konstatovat, že tento závod získává čím dálší tím větší oblibu. Letos bylo přihlášeno nejvíce stanic z dosud uskutečněných ročníků – to znamená i největší počet účastníků. Počet stanic Polního dne mládeže jsme jen odhadli – a to asi na 50 stanic. Přesné stavy je možno prohlásit za definitivní až po kontrole staničních deníků, a protože někdy byli operatéři dva (Kozákov) až sedm (Cínovec), bylo účastníků mnohem více než v jiných letech. Stejně typické bylo, jako již několik let, nestále počátek. Tentokrát se fronta deště šířila prakticky přes celou republiku, takže téměř žádná stanice nebyla ušetřena.

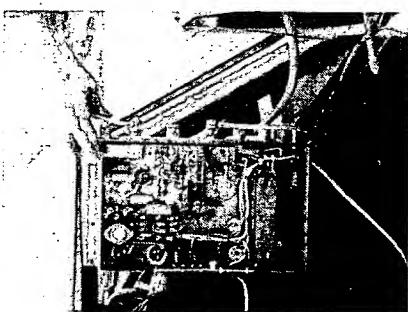
Jako každoročně jsme objevili několik kót (méně než jindy) a udělali několik záběrů (na II. str. obálky) z průběhu PD a použitých zařízení. Pavel Šír,



Obr. 3. Pracoviště OK1KTL na Děčínském Sněžníku v pásmu 435 MHz s dálkově ovládanou anténou



Obr. 1. Upravené zařízení FT221 OK1KPU



Obr. 2. Zařízení pro 435 MHz o výkonu 5 W P. Šíra, MS, OK1AIY

OK1AIY, mistr sportu, měl jako vždy něco nového. Tentokrát to byl transvertor na 70 a 23 cm (obr. 5 obálky). Druhým, zlepšeným zařízením byl vysílač pro 435 MHz (5 W). Nejnovějším výrobkem bylo zařízení na 10 GHz s Gunnovou diodou, ke kterému je možno použít dva mf zesilovače, buď 35 MHz nebo 100 MHz. Dokonale zařízení pro toto pásmo bude již příští rok zkoušet s. Smitka (z OK1KTL), jak se nám svěřil na kótě. Na stanici OK1KTL na Sněžníku (Děčínský Sněžník) používali parabolu o průměru 1,8 m, kterou museli na věž vytahovat provazy. Silný vítr však nezacházel s anténou zrovna „salónně“ a tak se „během cesty“ zřítila a dopadla jen malý kousek od pracovníků spojů, kteří odtud vysílali Děčínskou kotvu. Mimo prohnutí k větší škodě nedošlo a tak oprava nebyla příliš pracná. Na pásmu 145 MHz zde pracoval vítěz závodu Československo-sovětského přátelství a bývalý reprezentant v honu na lišku Jiří Bittner. Měl v době, kdy jsme zde byli (asi 10.00 hodin), přes 200 spojení. Celé zařízení sem dovezl s. Smitka ve svém „karavangu“, v němž dobře hospodařila jeho manželka Eva.

Pak jsme navštívili OK1KPU na Cínovci. Dostat se k němu na kótou vyžadovalo osvědčit řidičskou rutinu, neboť jejich QTH je téměř na hraničním přechodu a v první den prázdnin zde nebylo práve příliš volno. To nás ještě soudruži Záhl. a ing. Geryk ubezpečovali, že večer byla fronta aut překáží delší. V závodech mladých zde pracovalo 7 mladých lidí z 12 účastníků. Ti bud vysílali, případně rozebírali již téměř zbořený dům, kde si chce OK1KPU nákladem asi 1,5 milionu korun zřídit reprezentační pracoviště. Spojení zde asi ve 13.00 hodin měli 220 na 145 MHz, 27 na 435 MHz a 7 na 1296 MHz. Používali upravený koncový stupeň z FT221, aby vyhověl konescním podmínkám třídy, ve které pracovali.

Na Kozákově neměli letos mnoho nového, ale chut na závod byla velká.

Tak jsme se dobré povozili (asi 800 km), pohovořili se zkušenými konstruktéry a operátory a uviděli několik hezkých zařízení. Těšíte se také na 31. ročník PD?

-asf.



# TECHNIKA

*V předvečer příprav konferencí radioamatérů Svazarmu a v souvislosti s přípravou VI. sjezdu Svazarmu je třeba kriticky a sebekriticky zhodnotit i tak důležitou složku radioamatérského života, jakou je vlastní technická činnost radioamatérů.*

*Vždycky, ale zvláště dnes, v době naplňování závěrů XV. sjezdu strany, který zdůraznil důležitost vědecko-technického rozvoje a spojení vědy a techniky s praxí, vystupuje do popředí zvláště technická činnost v souvislosti s rozvojem národního hospodářství, potřebami obrany vlasti a celkovým rozvojem společnosti.*

**VI. SJEZD  
SVAZARNU  
1978**

Není to samoúčelné, neboť moderní způsob života v socialistické společnosti přináší nejen více příležitosti k využití volného času, ale rozvoj techniky a elektroniky má významný dopad i na rozvoj celého národního hospodářství. Proto probouzí zájem o elektroniku a radiotechniku a šíří tyto technické znalosti zejména mezi mladými se stává jedním z hlavních úkolů radioamatérů organizovaných ve Svazu pro spolupráci s armádou.

Ve Svazarmu je této činnosti věnována patřičná pozornost. Právním odborným řídícím orgánem je Ústřední rada radioklubu Svazarmu, která tuto činnost zabezpečuje a řídí pomocí své technické komise. Tato komise po odborné a metodické stránce řídí technické komise České a Slovenské ústřední rady radioklubů Svazarmu. Takovéto organizační uspořádání se osvědčilo, čehož důkazem jsou mimo jiné i dosažené výsledky v rozvoji masové technické činnosti. Například jen na nejdůležitějším úseku, jakým je práce s mládeží, je významnou účast na ústředních přehlídkách STTM v roce 1975 a 1977 v Olomouci, které byly vyvrcholením široce založené výchovné činnosti ve spolupráci s PO SSM. Pro tyto úseky činnosti PO SSM byli vyškoleni odborní pracovníci, byly vypracovány metodické pokyny, podmínky pro získání zájmových a odbornostních odznaků, výcvik lektorů a vedoucích krajských technických komisi.

Mládež se týká také široce založená technická tvořivost, vyhodnocená na pravidelných výstavách a soutěžích. Jen v roce 1977 se této akci zúčastnilo v ČSR 16 081 a v SSSR 6741, tj. v celé ČSSR 22 822 účastníků. Z toho bylo asi 25 % účastníků přímo z technických oddílů mládeže, a dalších 28 % byli účastníci mladší 20 let.

Dopad této činnosti je i mezi neorganizovanými účastníky, neboť z celkového počtu bylo těchto potenciálních členů celá jedna třetina.

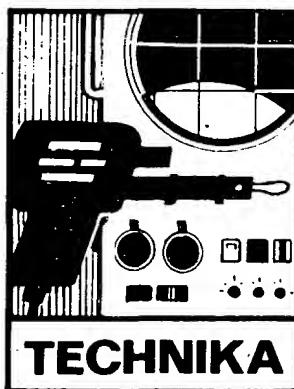
Tato čísla ve svém komplexu hovoří sama za sebe. Obraz doplňuje individuální činnost mládeže např. ve stavbě stavebnic. Těchto bylo jen v roce 1977 prodáno 39 500 kusů a v roce 1978 se předpokládá prodej 45 000 kusů ve 12 druzích. Tyto stavebnice jsou převážně dovezeny ze zemí našich přátel SSSR a NDR.

Pro zvýšení účinnosti výchovné činnosti organizace a pro podchycení takového širokého zájmu bylo pod přímou péčí technické komise přistoupeno k zdokonalování technického vybavení radioklubů Svazarmu. V uplynulém období byly radiokluby vybaveny např. 4000 přijímacími a 1000 vysílači pro Radiový orientační běh, 300 kusů malých transceiverů pro Moderní víceboj telegrafistů, kde je zájem mládeže největší. Další odbornostní růst zajišťují zařízení pro radioamatérské vysílání, kde bylo dodáno např. 115 kusů PETR 101, 110 kusů PETR 103, 350 kusů zařízení OTAVA atd.

Ve spolupráci s podnikem UV Svazarmu Radiotehnika a prodejnou OP TESLA Pardubice bylo dohodnuto zajišťování tištěných spojů pro konstrukce přístrojů uveřejněných v Amatérském radiu a Radioamatérském zpravodajství a pro některé konstrukce jsou zajišťovány i soupravy součástek.

V rámci sítěni materiálem a využití zásob jsou – byť s potížemi – zajišťovány organizované přídeley mimotolerantních součástek a materiál pro práci s mládeží.

Uvedené možnosti však obrovský zájem a potřeby technického hnutí pokryvají jen z části a otevřeně řečeno, nejsou pro nás uspokojující. Dosavadní nastoupená cesta



bude vyžadovat vážné řešení především problémů učeben a dílen, které v současné době v 90 % nevyhovují. Proto některé OV Svazarmu se snaží budovat radiotechnické kabinety, využívají místní možnosti, zařízení pro výchovu branců atd. Řešení perspektivního vybavení je však především velmi nákladné a bude muset být řešeno postupně a zodpovědně. Zde se technická komise obraci na jednotlivé kolektivy radioklubů Svazarmu, od kterých očekává iniciativní činnost v konkrétních místních podmínkách ve spolupráci se složkami Národní fronty, závody a místními institucemi. Zde nevyužité možnosti jsou a souvisejí se společenskou angažovaností radioamatorů.

Technická komise takovéto činnosti vychází vstříc tím, že zpracovala náplň technické činnosti a kursů mládeže, základní přednášky pro lektory radiotechniky a elektroniky a technické podklady pro činnost. Bylo vyškoleno více než 100 krajských lektorů techniky se zaměřením na radiotechniku, elektroniku a zlepšovatelské hnutí. Ti by se měli stát oporou rozvoje technické činnosti v krajinách a okresech. Využití takto připravených kádrů je otázkou řídící a organizátorské práce krajských a okresních výborů Svazarmu. Jejich zaměření pro výchovu především zemědělské a učňovské mládeže je nezbytné, neboť zde jsou ještě bílá místa naší činnosti.



Činnost technické komise v uplynulém období podporovala snahu ústředního radioklubu o co největší společenské zapojení radioamatérů. Je podporováno zlepšovatelská a novátorácká hnutí, motivované zaváděním elektroniky do výrobní praxe, uskutečnila se spolupráce se složkami Národní fronty a s výrobními podniky. Zanedbatelnou nebyla například spolupráce s redakcí vysílání Zelené vlny, propagační činnost v Čs. televizi atd. V dalším období bude potřeba více využívat i už uzavřené dohody, např. s VHJ TESLA, s organizacemi spojů, SSM a ostatními tak, aby tyto snahy byly technickým přínosem pro všechny zúčastněné partnery. Je proto potřeba, aby takovéto oboustranně výhodné smluvní vztahy uzavíraly i základní organizace přímo v místech a tak ziskávaly podporu pro veškerou svoji činnost. Tak lze reálně naplnit činy novou koncepcí činnosti radioamatérského hnutí a dále zvýšit úroveň práce nejen v oblasti techniky.

Směry a úkoly technické činnosti, o kterých jsme se zmínilí, budou technické komise URRk i obě komise republikových radioklubů nadále rozpracovávat a budou zajišťovat potřebné technické zabezpečení ostatních odborných komisi URRk. Technická komise URRk je vedena s. ing. Václavem Vildmanem, OK1QD, českou technickou komisi vede s. ing. Vladimír Geryk, OK1BEG, a slovenskou technickou komisi vede ing. Anton Mráz, OK3LU.

Závěrem můžeme konstatovat, že víme, co od technického rozvoje můžeme očekávat, co radioamatérské hnutí potřebuje a záleží dnes především na aktivitě radioamatérských kolektivů a ostatních pracovníků v místech, aby snažení nás všech přineslo tolik potřebné ovoce.

*Ing. V. Vildman, OK1QD,  
vedoucí technické komise  
ÚRRk Svazarmu*



**PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS**

**Ctyři aplikace MAA723**

**Kompresor dynamiky**

# NEZAPOMENEME

„Při udržování veřejného pořádku a celistvosti ČSR položili zde své životy za vlast...“.

Kraslice jsou malé město na státní hranici s NDR. Leží v malebném kraji Krušných hor v hlubokém průsmyku, který je na druhé straně hranic obydlen německými občany z Klingenthalu. NDR je demokratický stát, patřící do socialistického tábora. To je hlavní rozdíl, čím se liší situace dnešní, od doby před 40 lety. Několik kilometrů severnější leží na naší straně nevelká obec Bublava, dříve Schwaderbach, a na protější straně Sachsenberg. Obě tyto obce nesly svůj díl na tragicích událostech v září r. 1938.

*Byla 13. září 1938 po poledni. Po vyšlapaných pašeráckých stezkách v zalesněných stráních se vraceli herleinovci ze Sachsenberga do Schwaderbachu. Nesli těžký kulomet, pušky, náboje, granáty. Obklíčili celnici. „Das Spiel ist aus... odevzdajte zbraně!“ – rozkázal uvnitř překvapeným celníkům velitel ordnerů. O půl druhé visel na celnici prapor s hákovým křížem. Schylovalo se k reprize habersberské tragédie (Habartov). Potom z Kraslic vyjíždějí dva autobusy s četníky a členy finanční stráže. První zastavuje v obci před četnickou stanicí, druhý šplhá nahoru k celnici. Když druhý zastaví, ukáže se, že padl do lečky. Po krátké přesírelce se osádka vzdá. Po nějaké době šest celníků s rodinami nastupuje do autobusu, spoušt fotoaparátu cvaká, fašisté mají snímky a ve světě ukazují, jak Češi odevzdali zbraně a rádi odjíždějí z hranic. Po dvou steh metrech autobus nenadále zastaví, celnici vyskočí. Idou pomoci ohrozené četnické stanici. Jaký je pomér sil? Jeden četník na 200 ordnerů.*

*V suverenním státě, jakým ČSR byla, by toto nemohlo zůstat bez okamžité odvety. Jenže píše se rok 1938. A tak místo toho velitel ordnerů zjistí, že z K. Varu nevyjede mechanizovaná divize (aby neprovokovala henleinovce!) a rozhodne se zlikvidovat četnickou stanici. Z vikýřů okolních domů míří hlavně zbraní, do mrtvého prostoru kolem stanice se vplíží ordneri s granáty. Zbylý prostor zaplní ženy a děti. Ať si nyní zkusi Češi střílet. Fotoaparát je také připraven. Mezi výhájící četníky vniknou ordneri a pušky znova padají na podlahu. Bilance na konci dne 13. září: 42 zajatců, 4 mrtví četníci a celnici, 49 ukoristěných pušek, pistole, granáty.*

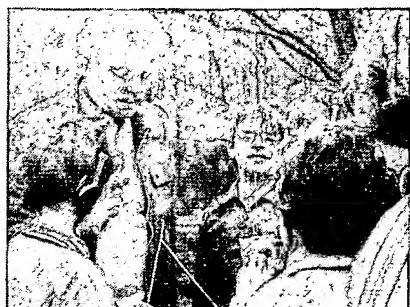
*Jen několik desítek antifašistů se nepodílelo večer na všeobecném veselí a divokých oslavách dvojho vítězství. Shromáždili se na blízkém kopci Bleiberg...*

Bleiberg – i dnes je tak mezi místními obyvateli nazýván – je v okolí známé výletní místo, navštěvované především v zimě pro své svahy vhodné k lyžování. Letos se však netradičně stane cílem pochodu oddílu mla-

dých svazarmovců společně s oddíly PO SSM již v září, kdy tam příroda hýří všemi barvami. Podzim je tu snad nejkrásnější částí roku. Kvůli tomu sem však mládež nepřijde.

V sobotu 15. a v neděli 16. září se stane Olověný vrch táborištěm mladých právě proto, že tragické události před 40 lety nemají být zapomenuty.

V sobotu ráno se shromáždí oddíly na náměstí v Kraslicích, rozdělí si potřeby na táborení, vezmou věci na vysílání a lesními cestami se odeberou směrem na Olověný vrch. Po cestě budou soutěžit v branných disciplínách – v orientaci v terénu, střelbě ze vzduchovky, hodu granátem atd. Po přichodu na kopec postaví antény, zřídí vysílaci středisko a vybudují tábor. V pásmu 80 m a 2 m se bude ozývat volání: „Všeobecná výzva ze stanice OK5KTQ...“. Starí i mladí operatéri budou u QTH Bublava udávat: „Je to místo, kde právě před 40 lety došlo k prvnímu velkému přepadení českých občanů fašistickými bojovníky.“



1938–1978



*Okreský hejtman posílá na pomoc všechno co má: oddíl 120 četníků, kterému velí major. Má rozkaz obsadit Schwaderbach. Brzy přichází zpět hlášení, že „taktická akce proti Schwaderbachu jest vůbec nemožná, protože*

*by se mohlo střílet i na německou stranu“. Do svítání zbývá několik hodin. Na velitské stanoviště v Silberbachu (Stříbrná) dorazí tanková četa. Vojáci s poručíkem v čele chtějí hned do akce. Major to nedovolí, musí se počkat do svítání. Pak teprve obsazuje svah na Bleibergu. Bez tanků. V Praze na ministerstvu vnitra nastane nervozita a upozorňují odtud zemský úřad, že není podklad k vojenskému zásahu (!). Akce se zastaví. Němci, kteří ustupovali, se proto vrátí a navíc vyhrožují, že každá střela na německé území bude povážována za porušení hranic.*

*Jen policejní správce v Kraslicích trvá na tom, aby nebylo od akce upuštěno. Nelze přece ponechat zajiště četníky jejich osudu. Ale co pro „vysokou politiku“ znamená několik desítek odylečených a raněných, kterým se nedostalo ani nejmenšího ošetření!*

*Kolem šesté hodiny večer vyklidí vzbouřenci četnickou stanici a poštu a odcházejí do Sachsenberga. Byli překvapeni rozkazem stáhnout se zpět patrně zrovna tak, jako ti, kteří se tak dostali do Schwaderbachu bez jediného výstřelu – po všem. To se však již kola déjin točila naplno. Do Berlína ohlásil svou „mírovou misi“ britský ministerský předseda Chamberlain ...*

Bránit svou vlast, to je právo i povinnost každého národa. Také naše mládež chce ukázat, že pro obranu své vlasti se mnohé naučila. Dokáže nejen zaměřit a nalézt vysílače, nýbrž i s vysílačem pracovat. Chce po rozhlasových vlnách říci mládeži v celé naší republice, že nezapomněla na fašismus, ať je to ten dřívější nebo nový. Vysílání však uslyší i řada zahraničních stanic. I jim ledacos napoví slova našich mladých radioamatérů.

Lze předpokládat, že s ohledem na nadmořskou výšku Olověného vrchu (800 m) bude vysílání slyšet v dostatečné vzdálenosti i v pásmu 2 m. Směr na východ je zcela otevřen, a tak očekáváme velkou účast stanic. Za každé spojení bude odeslan pamětní lístek s volávkou OK5KTQ. Výcvikové středisko mládeže při RK Svazarmu v Kraslicích (OK1KTQ), které tuto akci pořádá ve spolupráci s PO SSM, zve k setkání na pásmu především všechny kolektivy při Domech pionýrů, na které se naši mladí těší, ale samozřejmě i všechny ostatní radioamatéry. Byli bychom rádi, kdyby alespoň na poslechu v radioklubech se zúčastnila ostatní svazarmovská mládež.

Na svahu, který byl před 40 lety obsazen českými příslušníky, kteří nesměli zasáhnout při obraně svého území, bude tedy stát tábor mládeži. Je pro ně připraven bohatý program. Kromě vysílání na radiostanicích bude patřit do sobotních akcí i beseda o historických událostech ze vzpomínaného údolí. Zajímavé vypravování je připraveno od účastníka zahraničních bojů proti fašismu na východní i západní frontě. Mladí kynologové přivedou, co se naučili z výcviku služebních psů, společně se svými čtyřnohými přáteli. Při táborku seznámí zájemce velitel ostrahy státních hranic s dnešní situací na hranici. Program bude zajímavý a bude-li pěkné počasí, bude i večer ve stanech pěkná pohoda.

V neděli ráno půjde celá výprava k památníku na Bublavě, kde minutou ticha vzpomeňe jedny z prvních obětí fašismu u nás. „Při udržování veřejného pořádku a celistvosti ČSR položili zde své životy za vlast...“. To je nápis na památníku, který připomíná a také varuje.

V. Malina, OK1AGJ

K popisu zdroje, uveřejněného v AR A10/77 jsme dostali od několika čtenářů upozornění na chyby v zapojení. Nejpodrobnejší a vyčerpavající připomínky nám zaslal Ing. M. Vanžura z Písku, jehož dopis otiskujeme v plném znění.

Vážení soudruzi!

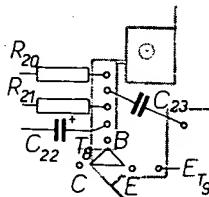
Při realizaci laboratorního zdroje uveřejněného ve Vašem časopise číslo 10, ročník 1977 jsem zjistil některé závady, a to jak ve schématu, tak i v nákresu desky s plošnými spoji. Rozhodl jsem se, že Vám tyto nesrovnalosti sdělím.

Schéma zdroje (obr. 3 původního článku):

Katoda diody D<sub>10</sub> (KZ76) je spojena přímo s emitem T<sub>1</sub>, kolektorem T<sub>2</sub>, anodou D<sub>9</sub>, odporem R<sub>8</sub> s vývodom 7 IO<sub>2</sub>, kondenzátory C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>14</sub> a katodou D<sub>2</sub> a D<sub>3</sub>. Ve správném zapojení má být spojena katoda D<sub>10</sub> pouze vývodem 7 IO<sub>2</sub>, kondenzátorem C<sub>14</sub> a odporem R<sub>8</sub>.

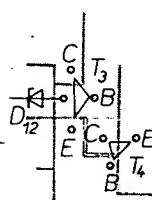
Zapojení součástek na desce s plošnými spoji (obr. 4 původního článku):

1. V pravé horní části je třeba přerušit spojení E<sub>T8</sub>, E<sub>T9</sub>, +C<sub>25</sub> a vývodu +5 V od kostry, nejlépe mezi uzlem spojení R<sub>20</sub>, R<sub>21</sub>, +C<sub>22</sub>, B<sub>T8</sub> a horní patkou chladiče T<sub>9</sub> (obr. 1).



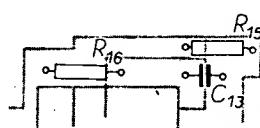
Obr. 1.

2. Je třeba oddělit B<sub>T8</sub>, katodu D<sub>15</sub> a odpor R<sub>19</sub> od kostry, a to spojnicí oddělující uzel spojení C<sub>17</sub>, B<sub>T9</sub>, C<sub>T8</sub> a C<sub>21</sub> a uzel spojení C<sub>T8</sub> a anody D<sub>16</sub> (obr. 2).



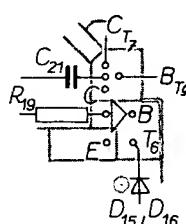
Obr. 2.

3. V zapojení chybí kondenzátor C<sub>13</sub>, který jsem zapojil pod odporem R<sub>15</sub> (obr. 3).
4. Odporu R<sub>16</sub> je vhodné zkrátit pravý vývod, aby nevadil kondenzátoru C<sub>14</sub> a diodě D<sub>10</sub> (obr. 3).



Obr. 3.

5. Tranzistor T<sub>4</sub> je umístěn těsně k tranzistoru T<sub>3</sub>. Je proto vhodné prodloužit uzel spojení R<sub>15</sub>, C<sub>13</sub>, B<sub>T3</sub>, anoda D<sub>12</sub> a C<sub>14</sub> a tranzistor T<sub>4</sub> posunout k odporu R<sub>8</sub> (obr. 4).



Obr. 4.

6. V zapojení součástek chybí C<sub>9</sub> a C<sub>17</sub>. Pro tyto kondenzátory není na desce místo.

Věřím, že tyto nedostatky vznikly „ ráděním šotka“, ale přesto si myslím, že autor měl v textu upozornit na atypické pájení integrovaného obvodu IO<sub>2</sub>. Značení na desce je „pravotočivé“ a jak je vidět (sice ne dost zřetelně) z fotografie, je zapojen dnem vzhůru.

Autor článku, jemuž jsem zaslal dopis k vyjednání, se ze vzniklé chyby omilová. Z jeho odpovědi citujeme alespoň část textu, v níž ještě dopisuje některé faktá:

Kondenzátory C<sub>13</sub> a C<sub>17</sub> byly použity ve druhém provedení zdroje, osazeném KU607. Pokud se použije KD602 nebo podobný tranzistor, který má menší zesílení a mezní kmitočet, nejsou nutné. Kondenzátor C<sub>9</sub> je umístěn na panelu a je připojen mezi zemní vodu a vývod tlačítka T<sub>11</sub>, není tedy umístěn na desce.

V souvislosti s tímto případem pracovníci redakce znova upozorňují autory na nezbytnost pečlivě zpracování korektury článků. Opomenutí na pohled drobných chyb zejména v zapojení na deskách s plošnými spoji může být amatérům, kteří se apoléhalí na správnost podkladů, způsobena cítelnou hmotnou škodou a každý z autorů by si mohl být vědom své odpovědnosti vůči nim. I když je v třízli našeho časopisu upozorněno na skutečnost, že za původnost a správnost příspěvku ručí autor, věnujeme v redakci kontrolu zapojení tu největší pozornost; přesto nelze např. vždy zachytit chybu, jichž se autor dopustí jak ve schématu, tak v rozložení součástek na desce s plošnými spoji. Také opačná poloha IO v uvedeném zapojení zdroje je z toho druhu chyb, které zpravidla unikají kontrole při redakčním zpracování (všechny vývody jsou zapojeny stejně na schématu i na desce). Autori dostávají ke kontrole své články právě z toho důvodu,

aby mohli připadné nesprávnosti ještě před vydáním opravit; je však nutno, aby si každý z nich dostačoval uvědomit, že jeho práce nekončí zasláním článku do redakce, ale že právě korektura je jednou z nejdůležitějších jejích etap.

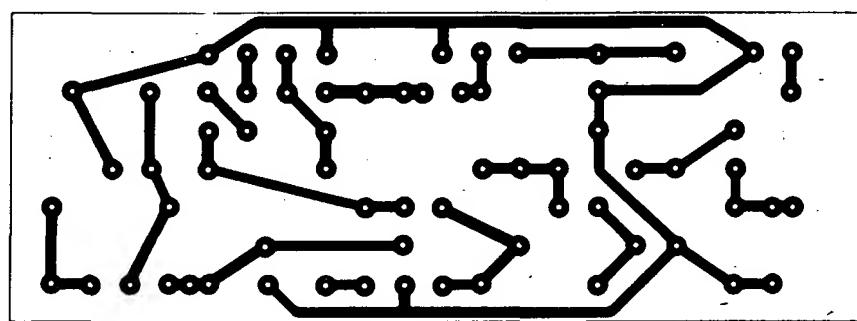
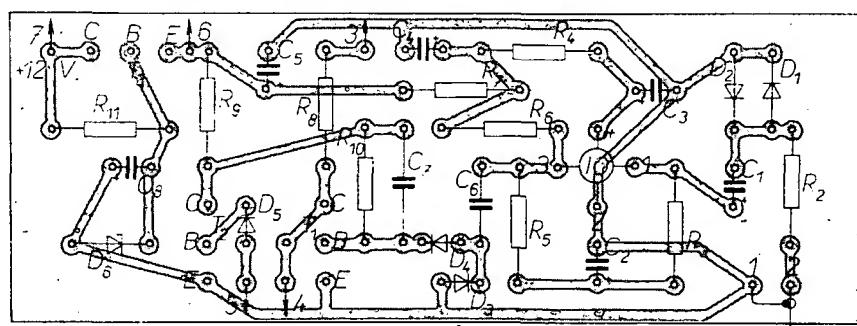
Od autora článku Malá světelna hudba, uveřejněného v AR A5/78 jsme dostali do redakce doplněk, který otištujeme v plném znění.

V světelné hudbe podle AR A5/78, str. 186 až 188, možno použít bez změny v plošných spojích tyristory KT501 až KT505. Anoda tyristora přide do otvoru pro kolektor, katoda namísto emitora a hradlo namísto bázy tranzistoru. Tyristorem možno spínat len nefiltrované, tj. pulzujuće jednosmerné napátie, inací ostáva trvale otvorený. V zapojení obr. 2 teda treba využiť C<sub>9</sub>, nemožno použiť batérie a v případě použitia obvodu z obr. 7 možno bude treba zarádit diodu KY130/80 do série s odporem 680 Ω/2 W, anódou ku kladnému pólmu. Uvedené tyristory spínajú prúdy max. 1 A, bez chladienia asi 0,4 A, záverné napátie závisí od typu. Tyristory s výšim povoleným prúdom budú mať pravdepodobne priliš vysoké prúdy hradia pre použitie v tomto zapojení.

Pri použití vysších napátie treba dávať pozor na bezpečnost izolácie, raděj zvolit skrinku z umělých hmôt. Príslušne by bolo treba dimenzovať i odpory v zapojení obr. 7 - vyššia hodnota i pripustné zataženie.

Matej Černík

Pro zájemce o stavbu analogového měřiče kmotučů podle AR A4/1978 znova otištujeme rozložení součástek a desku s plošnými spoji M17. Na původním obr. 2 ve zmíněném článku byla deska v obou případech nakreslena z opačné strany.



### Televizní zajímavosti

Americká televize používá, jak známo, pro rozklad obrazu normu 525 řádků, zatímco evropské normy jsou založeny na 625 řádcích. Přes tento zdánlivě velký počet řádků se v poslední době jeví u amerických diváků i odborníků přenášený televizní obraz jako nekvalitní. Poslední návrhy úprav rozkladové normy předpokládají zvětšit počet řádků na 1000, což by si však vyžádalo rozšířit televizní kanály až na 12 MHz. Při dnešní technice přenosu televizního obrazu je to sice možné, avšak v každém případě by to znamenalo zvětšit počet vysílačů, pracujících na stejném kanálu, čímž by se zvětšila i možnost jejich vzájemného rušení.

Výrobu kazetových videomagnetofonů systému LVR (Longitudinal, Video Recorder), u nichž se obrazový záznam uskutečňuje podélne na 8 mm široký magnetofonový

pásek se 48 stopami při rychlosti posuvu 406 cm/s pomocí pevné hlavy, hodlá zavést do výroby výrobce Blaupunkt Werke. Systém LVR vyuvinul výrobce pásků BASF. Předběžně jej hodlá uvolnit pro ostatní výrobce od roku 1979.

Kazetový videomagnetofon systému VHS (Video Home System) s dobovou přehravánou dvě hodiny předvedl na berlínské rozhlasové výstavě japonský výrobce JVC - Victor Company of Japan. Přístroj váží 13,5 kg a má příkon 28 W. Výrobu videomagnetofonů (Akai, Hitachi, Matsushita, Mitsubishi, Sharp) a tři američtí výrobci (Magnavox, RCA, Sylvania). Sž Radioamatér (Jug.) č. 3/1977, Funkschau č. 21/1977

## 10. ROČNÍK SOUTĚŽE O ZADANÝ RADIOTECHNICKÝ VÝROBEK

### Propozice soutěže

**Pořadatel:** Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka, Praha.

**Termíny soutěže:** a. Výrobky lze zaslat na adresu ŠDPM JF, Havlíčkova sady 58, 120 28 Praha 2 od 1. října 1978 do 15. května 1979 – platí datum poštovního razítka.

b. Pořadatel vrátí výrobky autorům nejdéleží do 15. prosince 1979.

**Přihlášky:** Přihlášku do soutěže pošle každý jednotlivec samostatně spolu se svým výrobkem. V přihlášce musí být uvedeno plné jméno autora, den, měsíc a rok narození, přesná adresa bydliště, případně název organizace, v níž autor výrobek zhotovil. Soutěžící může přihlásit po jednom výrobku v každé kategorii (vyhovuje-li věkem požadavkům kategorie).

**Úkol 1. kategorie:** Zhotovit přerušovač s automatickým vypínáním (obr. 1) podle schématu v rubrice R 15 Amatérského rádia řady A č. 12 – prosinec 1977. Soutěžící se může rozhodnout pro konstrukci s tranzistory KC508 + KSY34 nebo pro verzi s doplnkovými tranzistory. Schéma i popis jsou současně zveřejněny na stránkách časopisu ABC mladých techniků a přírodovědců (září 1978). Je nutno

přesně dodržet schéma, nikoli však typy součástek a obrazec plošných spojů. Amatérský zhotovené desky nesmí mít rozmer větší než 60×50 mm. Hotové desky pod označením L 70 prodává za hotové Radiamatérská prodejna Svažarmu, Budečská 7, 120 00 Praha 2 a na dobríku zasilá Radiotechnika, expedice plošných spojů, Žižkovu nám. 32, 500 21 Hradec Králové. Výrobek této kategorie může zaslat soutěžící, který v den uzávěrky, tj. 15. května, nedosáhl ještě věku 14 let.

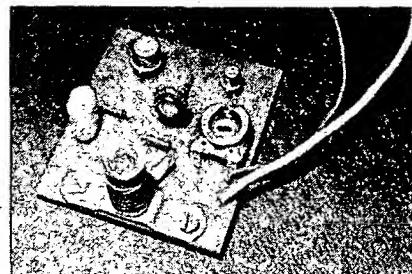
**Úkol 2. kategorie:** Zhotovit tranzistorový měřicí kmitočtu podle následujícího návodu. Je nutno dodržet přesně zapojení, nikoli však typy součástek a obrazec plošných spojů. Výrobek této kategorie může zaslat pouze soutěžící, který v den uzávěrky soutěže, tj. 15. května 1979, nedosáhl ještě věku 20 let.

**Hodnocení:** Všechny výrobky bude hodnotit porota na jednotném zkoušebním zařízení.

Porota bude složena ze zástupců pořadatelé a přízvaných odborníků. Pro hodnocení je třeba, aby byla v přístroji strana desky s plošnými spoji, na níž se pájí, umístěna tak, aby mohla porota bez obtíží posuzovat jakost pájení.

Výrobek může při hodnocení získat nejvíce 30 bodů:

- za funkci přístroje 0, 5 nebo 10 bodů,
- za pájení až 10 bodů,
- za vtipnost konstrukce a vzhled až 10 bodů.



Obr. 1. Osazená deska přerušovače podle AR A12/77

**Ceny:** Všichni účastníci soutěže obdrží diplom. Autori tří nejlepších prací v každé kategorii budou odměněni věcnými cenami.

**Na pomoc soutěžícím:** Ke zhotovení výrobků bude zájemcům zasílat značková prodejna TESLA, Paláckého 580, 530 00 Pardubice na dobríku komplety součástek jak pro výrobek Přerušovač s automatickým vypínáním, tak pro Tranzistorový měřicí kmitočtu. Cena součástek pro přerušovač je asi 80 Kčs, komplet pro měřicí kmitočtu dostanete na dobríku v ceně 104,- Kčs (bez měřidla), popř. za cenu vyšší asi o 300,- Kčs včetně měřidla 100 μA (z dovozu).

## PŘÍMOUKAZUJÍCÍ MĚŘIC KMITOČTU

Ing. Vladimír Valenta

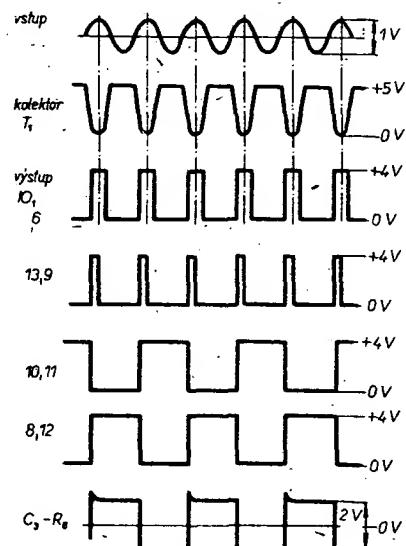
Prudký rozvoj automatizace v našem národním hospodářství si vynutil i v elektronice nové konstrukční prvky – digitální (číslicové) integrované obvody. Práce a návrh zapojení s těmito obvody se v mnohem liší od práce s diskrétními prvky. Tento návod popisuje jednoduchý přístroj, v němž se využívá základního číslicového integrovaného obvodu – hradla.

### Popis zapojení

Celé zapojení je složeno z několika funkčních celků (obr. 1). Měřený signál je zesilován zesilovačem  $T_1$  a zároveň přízpůsoben vstupním parametry tvarovače, tvořeným hradlem  $IO_a$ . Dioda  $D_1$  chrání přechod emitor-báze před zápornými špičkami signálu. Odpor  $R_2$  zavádí kladnou zpětnou vazbu, která zvětšuje citlivost předzesilovače. Tvarovač je v tomto případě nutný, protože následující obvod potřebuje pro svoji funkci impulzy se strmými hranami. Obvod tvořený hradlem  $IO_b$  a  $IO_c$  je tzv. klopový obvod R-S, který v tomto zapojení pracuje jako dělič kmitočtu dvěma – na jeho výstupu je napětí pravoúhlého průběhu o polovičním kmitočtu, než je vstupní, a o střídě jedna ku jedné.

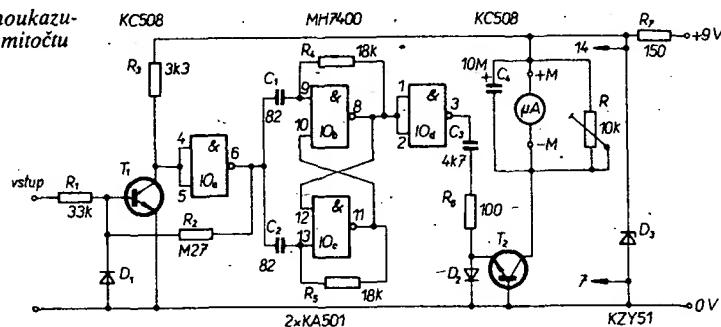
Popis funkce tohoto obvodu vysvětlí nejlépe časový diagram na obr. 2. Nejdříve si však

musíme vysvělit činnost hradla. Hradlo MH7400 je dvojvstupové součinové hradlo s negativní logikou. To znamená, že je-li na obou vstupech hradla napětí o úrovni logické „jedničky“ (to znamená asi 2 až 5 V), na výstupu se objeví logická „nula“ (asi 0 až 0,8 V). Je-li na jednom ze vstupů úroveň log. 0, pak na druhém vstupu může být log. 1 nebo log. 0 a na výstupu bude vždy log.-1. Lépe to vysvětlí pravidelnost tabulka na obr. 3. Je důležité si zapamatovat, že úroveň na výstupu se ze stavu log. 1 na log. 0 může změnit tehdy, jsou-li na všech vstupech současně úrovne log. 1. Čísla v jednotlivých řádcích jsou čísla vývodů podle schématu. Obrázek je doplněn o průběhy na kolektoru tranzistoru  $T_1$  a kondenzátoru  $C_3$ . Hradlo  $IO_d$  (obr. 1) odděluje klopový obvod R-S od vyhodnocovacího obvodu, aby nebyl ovliv-



Obr. 2. Průběhy napětí v jednotlivých obvodech

Obr. 1. Přímoukazující měřic kmitočtu



ňován derivačními špičkami vznikajícími na  $C_3$ . Dioda  $D_2$  umožňuje průchod kladných půlvln na zem. Zapojení  $T_2$  je aplikací známou jako tzv. počítací detektor (prevodník kmitočet-proud), který je hojně používán. Do přívodu ke kolektoru tranzistoru je zapojeno měřidlo, výchylka ručky je přímo úměrná kmitočtu.

Protože se integrované obvody řady MH74 napájejí napětím 4,75 až 5,25 V, je nutno použít stabilizátor napětí. V našem případě stačí jednoduchá stabilizace Zenerovou diodou  $D_3$ .

Vstup 1.	Vstup 2	Výstup
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

Obr. 3. Pravdivostní tabulka dvojstupňového hradla NAND

### Konstrukce a uvedení do chodu

Celý měřič je postaven na desce s plošnými spoji (obr. 4). Na desce jsou umístěny všechny součástky kromě měřicího přístroje. Po osazení desky součástkami zkontrolujeme, zda nevznikly při pájení zkraty a připojíme napájecí zdroj. Avometem zkонтrolujeme napětí za Zenerovou diodou, které by mělo být 4,75 až 5,25 V. Potom připojíme na vstup přístroje nif generátor. Výstupní napětí generátoru nastavíme na 0,5 V, kmitočet 10 kHz. Ručka měřicího přístroje by se měla vychýlit asi do poloviny stupnice, polohu ručky lze přesně nastavit odporovým trimrem  $R$ . Nepracuje-li přístroj na první zapojení, je třeba zkонтrolovat průběhy signálu osciloskopem. Jako vodítko poslouží obr. 2, na němž jsou všechny průběhy nakresleny.

Pro přístroj potřebujete jedno pouzdro MH7400, v němž jsou čtyři dvojstupňová hradla. Na pozicích  $T_1, T_2$  lze použít jakékoli tranzistory z řady KC nebo KSY62, diody vystačí nejlevnější křemíkové, kondenzátor  $C_3$  má být teplotně stabilní (např. styroflex, MKL nebo polyester). Měřidlo má základní citlivost 100  $\mu$ A. Zenerova dioda je použita speciální, pro číslicové integrované obvody.

Pokud ji nesezenete, je nutno vybrat z několika kusů 1NZ70 diodu o napětí 4,75 až 5,25 V, nebo zkratovat odporník  $R_7$ , a použít k napájení jednu plochou baterii. Potom však nebude měřič stabilní a jeho údaje budou záviset na napětí baterie – pro zkoušku a uvedení do chodu to však postačí.

### Seznam součástek

Odpory	
$R_1$	TR 112a, 33 k $\Omega$
$R_2$	TR 112a, 0,27 M $\Omega$
$R_3$	TR 112a, 3,3 k $\Omega$
$R_4, R_5$	TR 112a, 18 k $\Omega$
$R_6$	TR 112a, 100 $\Omega$

$R_7$	TR 112a, 150 $\Omega$
$R$	TP 040, 10 k $\Omega$

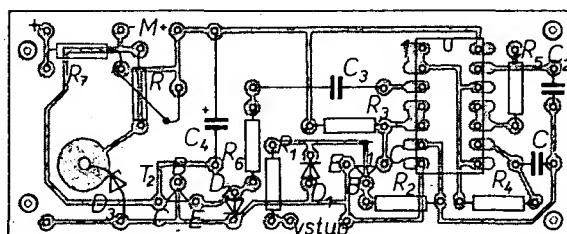
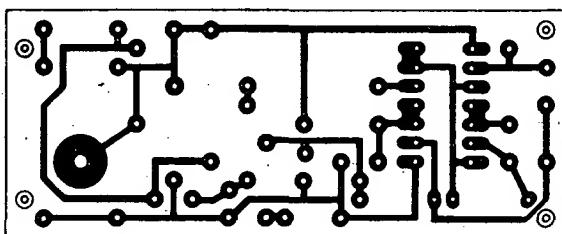
Kondenzátory	
$C_1, C_2$	TK 754, 82 pF
$C_3$	TC 276, 4,7 nF
$C_4$	TE 984, 10 $\mu$ F

### Polovodičové prvky

$T_1, T_2$	KC 508 (KC148)
$IO$	MH7400
$D_1, D_2$	KA501

### Ostatní součásti

$M$	měřidlo 100 $\mu$ A deská s plošnými spoji M51
-----	---



Obr. 4. Deska s plošnými spoji měřiče (M51)

### Hľadač porúch drôtového rozhlasu

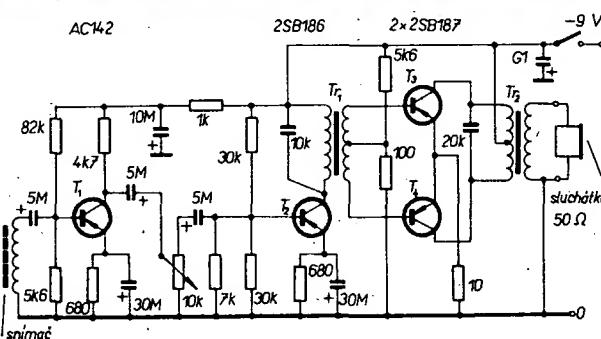
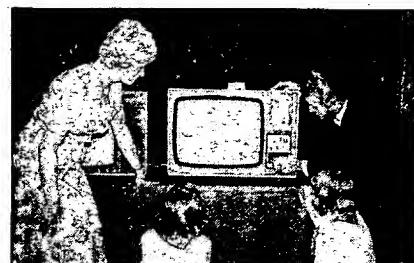
Tento prístroj som zhotobil hlavne so zameraním na hľadanie porúch rozhlasu po drôte bez zásahu do vedenia alebo zariadenia. Hľadač sa dá použiť aj ako lokalizátor rušenia v motorovom vozidle. Ďalej ho možno použiť na hľadanie studených spojov a rôznych porúch v rozhlasových a televíznych prijímačoch, ako napr. neviditeľné iskrenie na odpore, ktoré narúša obraz, a iné poruchy, ktoré niekedy aj s osciloskopom je obtiažne lokalizovať. Na rozhlaške po drôte sa používa tak, že sa prístrojom prechádza pod vedenie drôtového rozhlasu. Tam, kde je väčší odber prúdu, tam je aj väčšie elektrické pole okolo vodičov a v slučátkach počúť signál. Týmto spôsobom sa dá ľahko nájsť zátaž na vedení, poprípade na čierne zapojený reproduktor bez regulačného transformátora. Týmto spôsobom sa dá hľadať aj skrat v káblach. Postupuje sa tak, že smerom od zdroja signálu postupujeme po zdroju káblu a v mieste, kde je skrat, resp. za miestom, kde sme zistili skrat, sa signál stratí.

Základom zapojenia (obr. 1) je feritový snímač elektromagnetického poľa v okolí vodičov. Na feritovej tyčke, ktorá sa používa v tranzistorových prijímačoch, je navinuté 3000 závitov drôtu o Ø 0,08 CuL. Zosilovač je bežného typu s dvojčinným koncovým stupňom. Tranzistor  $T_1$  slúži ako predzosilovač,  $T_2, T_3, T_4$  ako koncový stupeň. Je možné voliť rôzne typy tranzistorov pre malé výkony a pak stačí upraviť pracovný bod odporníkmi v bází. Budiaci a výstupný transformátor môže byť z vyradeného tranzistorového prijímača. Je možné použiť aj väčších transformátorov, ako napr. BT 38, VT 38.

Jozef Paralič

### Půlmilióntý televizor VIDEOTON v ČSSR

V červnu t. r. byl u nás prodán půlmilióntý televizor maďarské firmy Videoton. Při této příležitosti uspořádal Videoton v Praze malou výstavku. ZDŠ pro děti se sluchovou vadou z Bratislav, která půlmilióntý televizor Videotonu zakoupila, dostala darem nejnovější barevný televizor Videoton. Z rukou vedoucího pražské kanceláře Videotonu ing. P. Berzéthymo jej přijala ředitelka školy spolu se dvěma pionýry.



Obr. 1. Schéma zapojenia

# ? Jak na to AR?

## Tyristorový spínač hlídající sled fázi

U elektrických třífázových motorů lze měnit směr otáčení zámenou dvou fází, což je výhodné; je-li ovšem přívodní kabel zapojen nesprávně, může být opačný chod motoru přičinou poškození poháněného stroje (např. u některých kompresorů, čerpadel, dopravníků apod.). Proto jsem zkonstruoval reverzní přepínač, spojený s tyristorovým obvodem, který vylučuje nesprávné připojení. Spínač, reagující na sled fází, lze použít všude tam, kde se dá použít stykač. Je-li sled fází nesprávný, stykač nesepeň.

Zapojení (obr. 1) pracuje takto: člen  $RC$  složený z  $C_1$  a  $R_1$  posuvá napětí fáze Y vůči fázi X tak, aby na  $R_3$  bylo napětí. Sepne tyristor Ty a pouze tehdy, je-li tyristor sepnutý, lze tlačítkem START sepnout jistič J. Je-li sled fází X, Y přerozený, je na  $R_3$  pouze malé napětí, jež nestačí sepnout tyristor Ty. V tom případě tlačítko START nepracuje, doutnavka Dt nesvítí. K správné funkci celého zařízení je pak třeba přehodit sled fází X a Y.

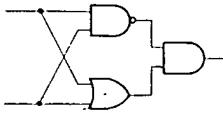
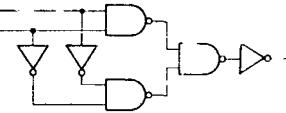
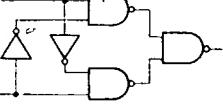
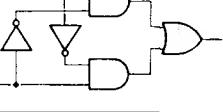
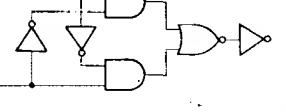
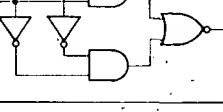
Obvod lze vestavět do skřínky jednopólového jističe; na místě páčky je doutnavka za průhledným okénkem, dole v místě nápisu 10 A je upevněn trimr  $R_2$ . Původní svorky jsou použity k připojení dvou fází.

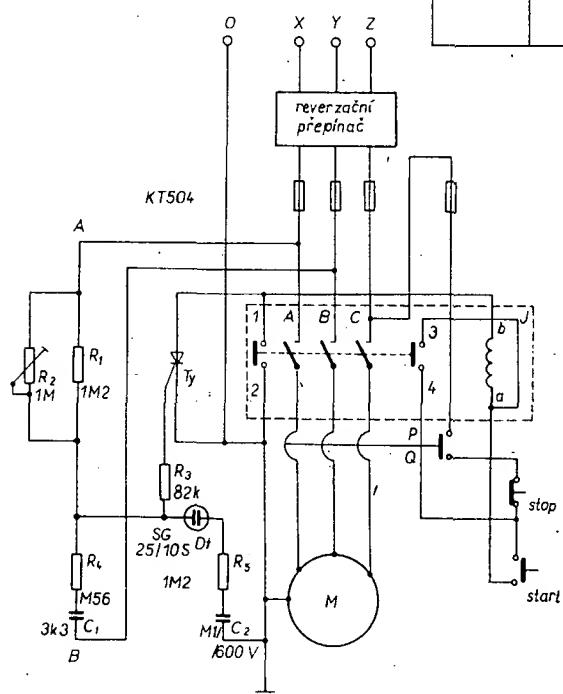
Frant. Kudrna

Funkci EXCLUSIVE-OR lze vyjádřit matematickým vztahem  $Y = (A + B)$  a pravdivostní tabulkou

A	L	L	H	H
B	L	H	L	H
Y	L	H	H	L

Je tedy zřejmé, že na výstupu hradla bude L, bude-li na obou vstupech stejná logická úroveň. V opačném případě (různá úroveň na vstupech) bude na výstupu H. Při návrh takového obvodu u běžných hradel musíme místo výrazu  $Y = (A + B)$  použít tvar složený ze součtu, součinu a negaci. Některé vhodné tvary jsou uvedeny v prvním sloupci obr. 1. Ve druhém sloupci jsou tyto výrazy převedeny na formu logického schématu, ve třetím sloupci jsou schémata při použití tuzemských hradel a ve čtvrtém sloupci celkový počet použitých obvodů.

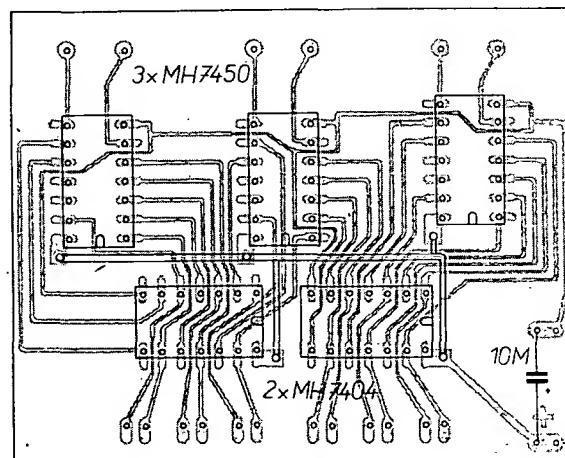
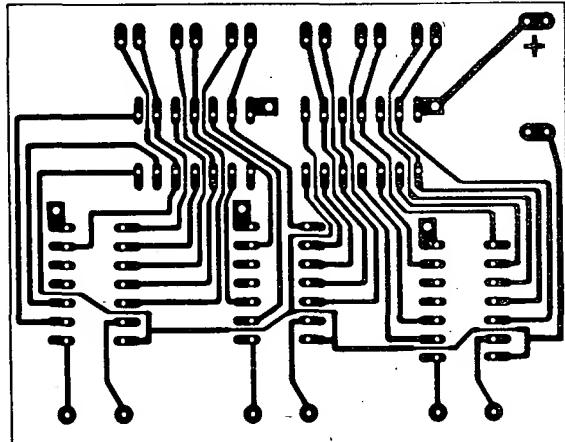
$\bar{A} \cdot \bar{B} = (A+B)$			3/4 7400 1/2 7404  11/4 10
$\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{A} \cdot B$			3/4 7400 1/3 7404  11/12 10
$A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$			1/2 7450 1/2 7404  11/12 10
$A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B}$			1/2 7450 1/3 7404  5/6 10



Obr. 1.

## Náhrada integrovaného obvodu SN7486

Pod označením SN7486 vyrábí firma Texas Instruments čtyřnásobné hradlo EXCLUSIVE-OR. Skutečnost, že tento velice užitečný obvod u nás dosud není běžně v prodeji, mě donutila navrhnut obvod se stejnou funkcí, avšak složený z tuzemských součástí.



Na první pohled je nejjednodušší první řešení. Hradla AND a OR však u nás na trhu nejsou a nahraď hradly NAND je složitější než ostatní řešení. Spotřeba je 1,25 pouzdra na jedno hradlo EXCLUSIVE-OR. Druhé řešení je celkem známé a je vhodné pro ty, kteří mají možnost získat levná hradla NAND. Spotřeba je v tomto případě 1,09 pouzdra. Třetí řešení vychází z předešlého: funkce „negovaný součin negací“ je nahrazena funkci „součet“, která je s ní totožná. Použité hradlo 7450 má však na výstupu součet opět zneugován a proto je třeba použít inverter (1/6 obvodu 7404). Spotřeba je tedy jedno pouzdro. Čtvrté řešení používá rovněž typy 7404 a 7450, změnou vstupních obvodů však odpadá inverter na výstupu a toto řešení je proto nejlevnější. Vystačí s 0,83 pouzdra a finanční náklady představují pouze 66 % oproti prvnímu řešení. Z uvedeného důvodu jsem také toto řešení zvolil v konečné realizaci.

Na obr. 2 je deska s plošnými spoji, na niž je ze dvou obvodů MH7404 a ze tří MH7450 vytvořena šestice dvouvstupových hradel EXCLUSIVE-OR. Za cenu drátového napájení se mi podařilo obejmout nutnost použití oboustranných desek s plošnými spoji, jejichž výroba je v amatérských podmínkách obtížnější.

Lukáš Peterka

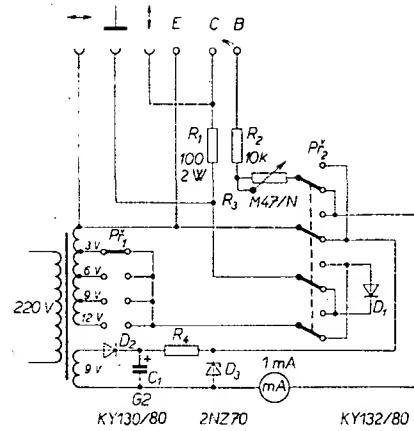
### Zobrazování charakteristik tranzistorů

V některých případech potřebujeme pro návrh obvodů znát charakteristiky tranzistorů. Protože snímání charakteristik pomocí ručkových měřicích přístrojů bude po bodu je značně zdlouhavé, spokojujeme se obvykle typovými charakteristikami z katalogu. Vzhledem k určitému rozptylu elektrických parametrů tranzistorů neodpovídá výsledek vždy skutečnosti.

K rychlé orientaci poslouží jednoduchý doplněk k osciloskopu, jímž lze snímat charakteristiky tranzistorů v zapojení se společným emitorem.

Zapojení je na obr. 1. Napětí pro napájení kolektoru dodává jednocestný usměrňovač, jehož výstupní napětí lze přepínat na různé běžné používané hodnoty. Proud báze se odeberá přes měřicí přístroj a regulační odpor ze samostatně stabilizovaného napájecího zdroje 6 V. V obvodu kolektoru je zařazen odpor  $R_1$  100  $\Omega$ , na němž vzniká průtokem kolektorového proudu úbytek napětí úmerný proudu kolektoru zkoušeného tranzistoru.

Na horizontální vstup osciloskopu přivádíme kolektorové napěti a na vertikální vstup napětí úmerné proudu kolektoru. Výsledný obraz na stiniku osciloskopu je kolektorová charakteristika pro nastavený proud báze



Obr. 1. Zapojení přípravku. Odpor  $R_1$  volíme podle sekundárního napětí transformátoru a použité Zenerovy diody

(podle miliampérmetru) a kolektorové napětí nastavené přepínačem  $P_1$ .

Pokud jsme transformátor Tr navrhli tak, aby byl schopen dodat i větší proudy, lze snímat i charakteristiky výkonových tranzistorů.

Jiří Hellebrand

## SEZNAMTE SE...



## s přehrávacím magnetofonem TESLA AP 50

### Celkový popis

Magnetofon AP 50 je výrobkem n. p. TESLA Litovel. Je to stereofonní kazetový přístroj, určený pro použití v automobilu a to pouze pro reprodukci předem nahraných pásků v kazetách. Magnetofon nemá převíjení ani vpřed ani vzad a do chodu se uvádí zasunutím kazety do otvoru v čelní stěně přístroje. Není-li v magnetofonu kazeta, je otvor automaticky (spíše z estetických důvodů) uzavřen víčkem. Na konci pásku, anebo také vždy, když se z jakýchkoli důvodů (porucha v posuvu) přestane otáčet navijecí trn, magnetofon se automaticky vypne a kazetu vysune. K zastavení a výpnutí přístroje v libovolném místě pásku slouží ploché červené tlačítko pod otvorem pro kazetu. Ovládací knoflíky jsou pouze dva: levým řídíme hlasitost reprodukce, pravým vývážení obou kanálů.

### HLAVNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE:

**Kmitočtová charakteristika podle ČSN: 80 až 8000 Hz.**  
**Kolísání rychlosti posuvu: ± 0,5 %.**  
**Odstup cíhlových napětí: 37 dB.**  
**Výstupní výkon (při  $d = 10\%$ ): 2 × 3 W.**  
**Optimální zatížovací impedance: 4 Ω.**  
**Hmotnost: 1,6 kg.**  
**Rozměry: 18 × 17 × 5 cm.**

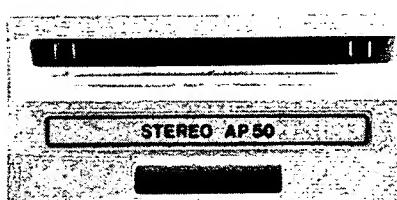
Přístroj se dodává s drobným montážním příslušenstvím, reproduktory, konektory a napájecím kabelem s pojistkou, avšak bez reproduktoru.

### Funkce přístroje

Jako obvykle, i u tohoto přístroje jsme si nejprve ověřili, zda splňuje technické podmínky, uváděné výrobcem. První magnetofon, který nám výrobce ke zkoušení dodal, v tomto směru nevyhověl pro mechanickou závadu. Tento přístroj byl však výrobcem neprodloužen výměnou za jiný, který všechny kontrolované parametry splnil.

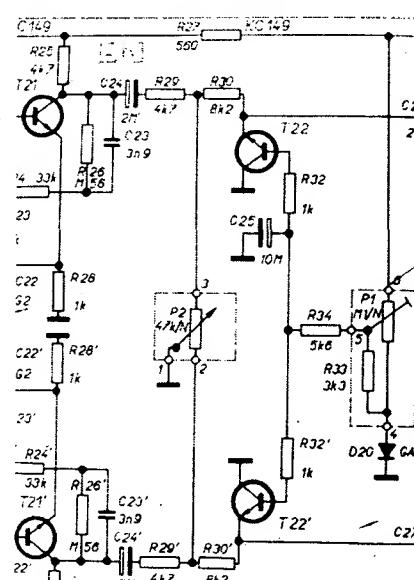
Jakmile jsme se však magnetofonem začali zabývat po praktické stránce, zjistili jsme ihned jeho první nedostatky, z nichž některé povzvažujeme za závažné.

Magnetofon se uvádí do chodu zasunutím kazety, podobně, jako u řady zahraničních přístrojů tohoto druhu. U AP 50 je však nutno zasunout kazetu do úzkého otvoru velmi hluboko (změřili jsme, že při dorazu kazety je její čelo 1,5 cm pod úrovni čela přístroje). Obsluha magnetofonu je z tohoto důvodu obzvláště pro osoby se silnějšími prsty a delšími nehty velmi nepohodlná a nepříjemná (obr. 1).



Obr. 1. Celou kazetu je za provozu asi 1,5 cm pod úrovni vnější hrany otvoru

Druhým zásadním nedostatkem AP 50 je nemožnost převýjení pásku, protože, jak jsme se již zmínili, přístroj nemá ani převýjení vpřed ani vzad. Domníváme se, že podobné „šetření“ u stereofonního zařízení této cenové třídy je zcela nezdůvodnitelné, obzvláště proto, že konstruktoři přístroje výfesili velmi svérázným způsobem řízení hlasitosti pomocí dvou tranzistorů, diody, několika pasivních prvků a jednoduchého potenciometru (obr. 2). Je zřejmé, že se výrobce k tomuto



Obr. 2. Detail schématu zapojení přehrávače (ovládání regulace hlasitosti)

zapojení, které přístroj nezbytně prodražuje, rozhodl proto, že v době vývoje neměl k dispozici vhodný tuzemský tandemový potenciometr malých rozměrů. To však bylo možno řešit dovozem, popřípadě pro verzi bez rozhlasového přijímače potenciometrem větších rozměrů, obzvláště proto, že dnes již tuzemský tandemový potenciometr vhodných rozměrů existuje. Za takto ušetřené peníze by byl přístroj mohl být vybaven převíjením.

Použité zapojení regulace hlasitosti má další nevýhodu v tom, že neumožňuje realizovat řízení hlasitosti s fyziologickým průběhem, což je nutno považovat za citelný nedostatek.

Abychom mohli přehrávač vyzkoušet také v praxi, upevnili jsme jej zkušebně do vozu Škoda 120. Chtěli jsme si především ověřit, jak se bude přístroj chovat za jízdy po dlážděných vozovkách, kterých je v našich městech bohužel stále ještě více než dost. Víme totiž, že právě v těchto případech jsou některé vozové přehrávače náhylné k rozechvění pásku, což se v reprodukci projevuje jako „roztrépaná“ a tedy nečistá reprodukce.

Přehrávač jsme tedy upevnili pod palubní desku do jediného místa, které se nám u tohoto vozu zdálo být vhodné a to téměř v přesně vodorovném poloze tak, jak to výrobce předepisuje (obr. 3). Protože jsme tento výrobcem zapůjčený přístroj nehodlali instalovat ve voze natrvalo, použili jsme nahrazkové řešení i pro umístění reproduktoru. Pod každé přední sedadlo jsme vezadlu zasunuli jednu reproduktoru soustavu ARS 810 až k dělicí děrováné příčce. Přitom jsme s překvapením zjistili, že je jakost reprodukce výborná a že posluchači nebyli vůbec schopni jednoznačně určit, odkud zvuk vychází. V tomto směru se tedy nabízí námět pro případnou experimentaci.

Vzhledem k účinnosti použitých soustav v oblasti signálů nízkých kmitočtů byla reprodukce ve voze velmi příjemná i při menší hlasitosti, zatímco při použití obvyklých malých reproduktorků v tomto případě již výrazně chyběly signály nižších kmitočtů (regulace hlasitosti nemá, jak bylo řečeno, fyziologický průběh).

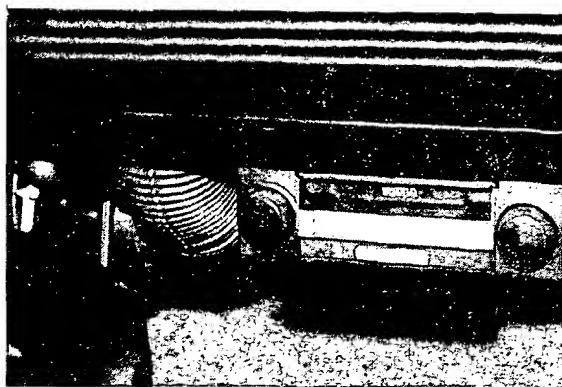
Pokud jsme přehrávač používali při jízdě na asfaltových silnicích (anebo na silnicích dlážděných, ale při malé rychlosti vozu asi i tak do 25 km/h), byla jakost reprodukce bezvadná. Při větší rychlosti na dlážděných komunikacích docházelo však vždy k rozechvění pásku, což se projevovalo již zmíněnou „roztrépanou“ reprodukcí s charakterem zkreslení. Zkoušeli jsme zcela shodné nahrávky na pásku v kazetě C 90 i C 60 a zjistili jsme, že se tento nedostatek pochopitelně projevuje v kazetě C 90 podstatně výrazněji, avšak i v kazetě C 60 je zcela jasně slyšitelný. V této souvislosti připomínáme, že pochopitelně záleží na druhu poslouchané hudby. V beatové rytmické hudbě se tento nedostatek (obzvláště u kazet C 60) může ztratit, naproti tomu při sólovém zpěvu a pomalých skladbách je výrazně patrný.

Při této praktické zkoušce se také dokonale potvrdila opravněnosť naší námitky vůči zakládání kazety do úzkého otvoru neúměrně hluboko, neboť bilance několika zlomených nehtů nebyla právě potěšující.

#### Vnější provedení přístroje

Přehrávač AP 50 je po estetické stránce vyřešen - zcela uspokojivě a čistě. Jak jeho

Obr. 3. Způsob umístění přehrávače ve voze Škoda 120



#### Zhodnocení

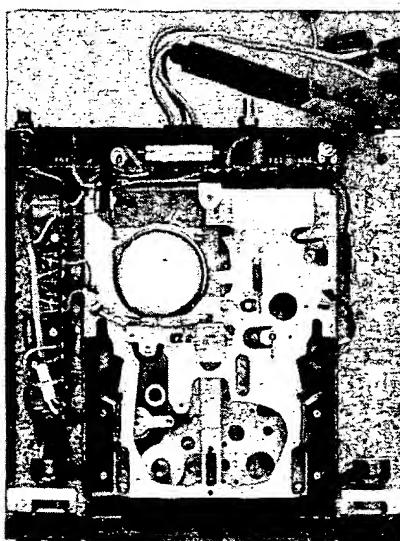
Tak jako přístroje, popsané v minulých číslech AR, i tento přehrávač na nás na první pohled působil zcela uspokojivým dojmem. Bohužel jsme však při praktických zkouškách zjistili některé nedostatky, které jsme v předchozích odstavcích popsali a které způsobily, že jsme tento přístroj nemohli s čistým svědomím pochvalit. Kromě toho jsme také přesvědčeni, že vzhledem k jeho užitné hodnotě a vzhledem k cenové hladině jiných podobných výrobků na našem trhu, je prodejní cena AP 50 neúměrně vysoká.

Ná závěr bychom našim čtenářům rádi sdělili, že podle informací zástupce výrobního podniku připravuje TESLA Litovel na začátek příštího roku inovovaný typ automobilového přehrávače, který bude mít typové označení AP 52. Nový přehrávač bude sice vycházet koncepcně z typu AP 50 a bude tedy mít i vlastnosti, které byly popsány, změna bude v tom, že nový typ umožní převíjení pásku v obou směrech a bude též zlepšeno zasouvání kazety.

Byli jsme však informováni, že není počítáno s aretací ovládacího prvku převíjení, takže automobilista, bude-li nuten pásek přetáčet, bude muset celou dobu ovládací prvek v příslušné poloze držet. To je ovšem v zásadním rozporu nejen s bezpečnostními principy, ale i s logikou, protože mnoho zahraničních firem vybavuje své přehrávače automatickým koncovým vypínáním právě proto, aby mohli používat aretujicí prvky pro převíjení. U nového AP 52 je již konstrukčně koncové vypínání k dispozici a přesto nemá být s aretací počítáno!

Byli bychom velmi rádi, kdyby výrobce urychlemě uvázel i v tomto smyslu realizoval změnu tak, aby jeho nový výrobek ovládací prvek s aretací měl. V tomto směru jsme již zástupce výrobního podniku informovali.

-Lx-



Obr. 4. Vnitřní uspořádání přístroje (pohled shora)

Dlouhou dobu očekávaný „analogový“ měřicí přístroj se stupnicí LED uvedla na trh americká firma Bowmar. Vyrábí jej v typicky plochém, panelovém provedení pro horizontální polohu stupnice, a to ve dvou provedeních – se 100 segmenty LED pro 1% přesnost a s 50 segmenty pro přesnost 2 %.

Přednosti nové koncepce jsou zřejmě – především je to spolehlivost, odolnost proti vibracím a lalu prostředí, libovolná měřicí poloha, velký vstupní odpór (100 kΩ) a rychlá odezva (100 µs) bez prekmitů. Analogový displej v tuhé fázi je proto vhodný zvláště u informačních návěstí a pro indikaci stále se měnících parametrů v náročném prostředí, kde vyhodnocování digitálních údajů nevhovuje. Typickým příkladem je letecká palubní síť. Cena, která se pohybuje kolem 80 dolarů, naznačuje, že displej se nemusí o „svůj osud“ příliš obávat.

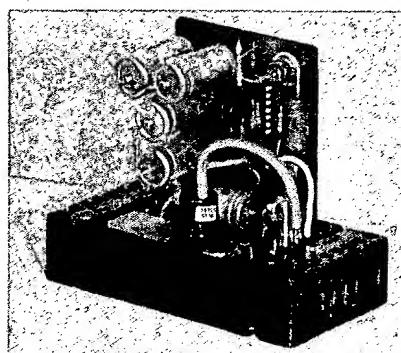
Kyrš

# Bezpečnostní zařízení



Vladimír Payer

V odborném tisku již bylo popsáno značné množství různých hlídacích zařízení pro automobily, motocykly, nemluvnata atp., ale články o podobných zařízeních pro hlídání nemovitostí jsou uveřejňovány poměrně zřídka. Konstruktéři se většinou omezují pouze na stavbu jednoduchých zařízení s jedním relé, popř. s tranzistorem, nebo dotykových zařízení využívajících velkého vstupního odporu tranzistoru MOSFET, popřípadě volí zapojení, jejichž činnost je založena na rozladování oscilátoru. Nevýhodou těchto zařízení je poměrně značná spotřeba elektrické energie, která je zvláště významná u neelektrifikovaných budov, v nichž může být zařízení napájeno jen z akumulátora. Dotyková zařízení bývají navíc i nespolehlivá, časté plané poplachy brzy vzbudí u majitele nebo i sousedů oprávněnou nedůvěru a hlídaci zařízení ztráci svůj význam.



## Úvod

V článku je popsáno poměrně jednoduché, vyzkoušené hlídací poplašné zařízení, které umožnuje indikovat vnik nežádoucí osoby do chráněného objektu. Zařízení je vhodné především k ochraně budov, které nejsou trvale obydleny a jejichž poloha neumožňuje hlídání jiným způsobem. Při vniku nežádoucí osoby do chráněného objektu je uvedeno v činnost akustické signální zařízení (klakson, zvonek apod.), které po určité době přerušované (s intervalom mezi impulsy asi 3 s) signalizuje přítomnost nežádoucí osoby. Přerušovaná signálníza je zvolena s ohledem na lepší účinek. Zejména v případech, kdy bude uvedené zařízení napájeno z akumulátorů, by nebylo účelné signalizovat až do úplného vybití akumulátoru. Proto je zařízení doplněno jednou časovým obvodem, který zkrati celkovou dobu signálníza na dobu předem nastavitelnou v rozsahu od nuly do několika hodin ( $t = R_9 C_6$ , obr. 1) a zároveň obvodem, který vyhodnocuje stav napájecího akumulátoru. Zmenší-li se napětí napájecího akumulátoru pod kritickou mez, nastavitelnou odporovým trimrem  $R_{11}$ , přeruší se signálníza bez ohledu na stav časového obvodu a obvodu dalších. Zařízení potom odebírá nepatrný proud (řádu miliamperů). Uhlídacích zařízení, napájených z akumulátorů, je dobrý a hlavě správně nabítý akumulátor nedůležitější podmíinkou správné činnosti.

## Základní technické údaje

Napájecí napětí:	12 V, stejnosměrné.
Napájecí proud	10 mA,
klidový:	podle použitého signálnízačního prvku, max. 15 A.
přípravce:	
Proud tekoucí	8 mA.
spínacem S:	
Maximální odpor spínacem S:	1000 Ω.
včetně vedení	
Rozměry:	60 × 131 × 97 mm.
Hmotnost:	0,35 kg.

## Popis zapojení

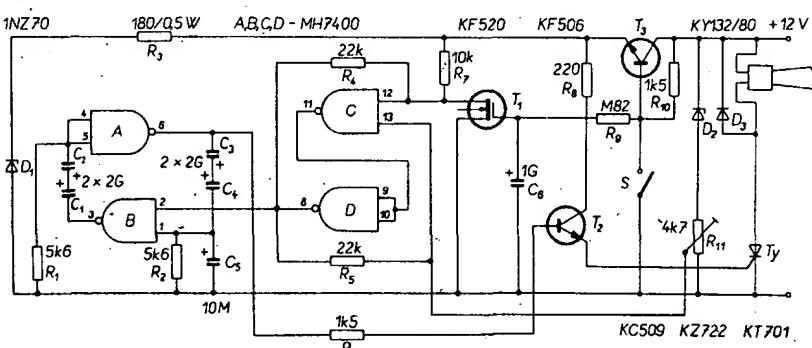
Jak je patrné z obr. 1, je zapojení poměrně jednoduché. Hlavními součástkami jsou integrovaný obvod se čtyřmi hradly, tři pomocné tranzistory, výkonovým prvkem je tyristor. Zapojení je řešeno pro napájení z jakéhokoli typu akumulátoru s jmenovitým napětím 12 V.

Je-li spínač S (popř. více sériově zapojených spínacích, umístěných na vstupních dveřích, okennicích atd.) sepnut, je na bázi

tranzistoru  $T_3$  nulové napětí a tranzistor  $T_3$  je uzavřen. V tomto klidovém stavu je napájecí proud, odebíraný z akumulátoru, dán pouze odporem kombinace  $R_{10}$ ,  $D_2$  a  $R_{11}$  a je tedy nepatrný. Při rozpojení spínacího S se dostane na bázi tranzistoru  $T_3$  kladné napětí, tranzis-

**Výhradní článek** **AR**

**KONKURSU** **AR** **a** **TELEGRAM**

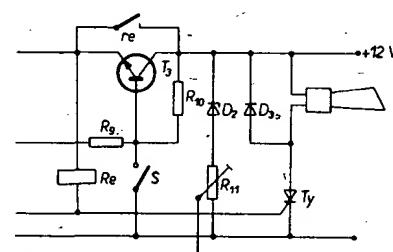


Obr. 1. Schéma zapojení poplašného zařízení

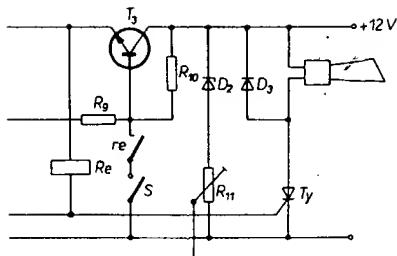
tor se otevře a zároveň se přes odpor  $R_9$  začne nabíjet kondenzátor  $C_6$ . Napájecí napětí je přes omezovací odpory  $R_3$  přivedeno na stabilizační diodu  $D_1$ , tedy i na napájecí vývod 14 integrovaného obvodu a na kolektorové odpory tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$ . Tím se uvede v činnost porovnávací obvod, tvořený hradly C a D. Je-li na obou vstupech hradla C úroveň log. 1 (přibližně napětí větší než 1,5 V), je na jeho výstupu úroveň log. 0, na výstupu hradla D, které pracuje jako invertor, je tedy úroveň log. 1 a astabilní klopný obvod tvořený hradly A a B začne kmitat s opakovacím kmitočtem asi 0,3 Hz. Výstup hradla A je spojen přes odpor  $R_6$  s bází tranzistoru  $T_2$ , který ovládá výkonový tyristor Ty a tedy i signálnízační prvek. V okamžiku, kdy se na jednom z vstupů hradla C objeví úroveň log. 0 (přibližně napětí menší než 1 V), což může být způsobeno buď zmenšením napájecího napětí (vybitý akumulátor), nebo zmenšením napětí na kolektoru tranzistoru  $T_1$  časového obvodu po nabití kondenzátoru  $C_6$ , se na výstupu hradla C objeví úroveň log. 1 a na výstupu hradla D tedy log. 0. Je-li úroveň log. 0 na jednom ze vstupů hradla B, astabilní klopný obvod přestane kmitat a tím se přeruší i varovný signál. Signálnízační obvod je pomocí diody  $D_3$  chráněn proti případným napěťovým špičkám, vznikajícím na vnitřní singulařitě prvek.

V některých případech může být na závadu ta skutečnost, že po vyvolání poplachu se po opětovném sepnutí spínacího S signálnízační přeruší. Chceme-li tomu zabránit, můžeme zapojení z obr. 1 ještě doplnit jedním relé podle obr. 2. Při prvním rozepnutí spínacího S se otevře tranzistor  $T_3$  a relé Re svým kontaktem přemostí tranzistor  $T_3$  a dalším

spínáním spínacího S se pouze prodlužuje doba časového omezení signálnízační. Na obr. 3 je naznačena obdobná úprava bez této vlastnosti. Zapojení v tomto provedení je možné použít i pro hlídání automobilu. Pro zmíněné úpravy není bezpodmínečně nutno používat relé; těžko účinku lze dosáhnout i vhodnou konstrukcí spínacího S. Uvedené zapojení lze samozřejmě dále upravovat. Je např. možno vyněchat obvod reagující na změnu napájecího napětí, spojit oba vstupy hradla C paralelně; tím se ovšem vystavujeme nebezpečí, že při případné poruše nebo při malé kapacitě se může akumulátor zničit. Obdobná situace může nastat i při vynechání omezuječního časového obvodu.

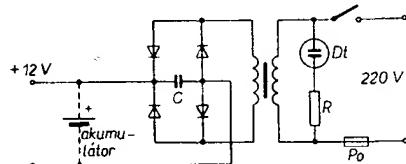


Obr. 2. Úprava zapojení, odstraňující možnost přerušit signálnízační opětovným sepnutím spínacího S



Obr. 3. Jiná varianta úpravy (viz text)

Při instalaci uvedeného hlídacího zařízení v budovách připojených k rozvodné sítě elektrické energie lze použít k napájení celého zařízení usměrňovač zapojený např. podle obr. 4. Zásadně je možné použít jakýkoli usměrňovač s napětím 12 V a proudem 5 A, ale z energetického hlediska (menší spotřeba elektrické energie) je výhodnější použít zdroj menšího výkonu ve spojení s menším akumulátorem, který se tímto zdrojem neustále udržuje v nabitém stavu. Minimální kapacitu akumulátoru volíme s ohledem na požadovanou dobu signálizace.



Obr. 4. Základní zapojení síťového napájecího zdroje

#### Některé příklady provedení spínačů

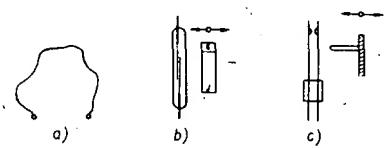
Nězbytnou součástí celého hlídacího zařízení je jeden nebo více spínačů zapojených v sérii, které jsou umístěny na ohrožených místech jako jsou dveře, okénka atd. Spínače jsou propojeny s elektronickou částí zařízení vodiči a v klidovém stavu (při zavřených dveřích, okénkách) jsou jejich kontakty trvale sepnuty. Při otevření dveří nebo okénka spínač rozpojením kontaktů uvede v činnost poplašné zařízení. Vhodným umístěním přívodních vodičů lze ještě dále zlepšit ochranný účinek. Průřez vodičů není kritický, protože spínačem a tedy i vodiči prochází proud asi 8 mA a zapojení je voleno tak, aby odpór v obvodu sepnutého spínače mohl být až 1000 Ω. Tato vlastnost je výhodná zejména

při použití mechanických spínačů, u nichž se vlivem oxidace kontaktů může zvětšovat přechodový odpor kontaktů.

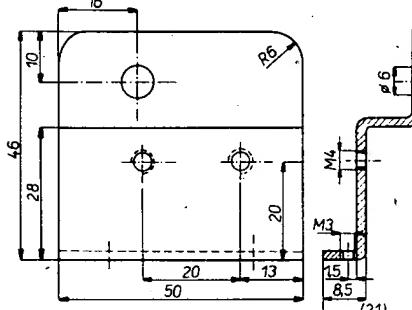
Příklad nejjednoduššího provedení spínače je na obr. 5a. Tvoří jej pouze tenký vodič (který je například uložen uvnitř dřevěných stěn chaty, prochází dutou ochrannou mříží, je natažen podél plotu apod.), jehož pírušením se vyvolá poplach. Jako dveřní kontakt je co do spolehlivosti nejvhodnější spínač, tvorený jazyčkovým kontaktem a magnetem, umístěným na pohyblivé části dveří (obr. 5b). Tyto kontakty mají při proudu 8 mA téměř neomezenou dobu života a díky své konstrukci jsou ze všech uvedených příkladů

nejméně citlivé na oxidaci kontaktů. Spínač na obr. 5c je „klasický“ spínač, zhotovený z kontaktního svažku vyřazeného relé. Stejně lze postupovat i s obyčejným zvonkovým tlačítkem. Jak ukazuje obr. 5d, lze pro naš účel vhodně využít i spínače z vyřazeného gramofonu. Stiskem tlačítka spínač sepne, po nepatrém pohybu vypínací páky do strany spínač vypíná a znova může být sepnut pouze opětovným stiskem tlačítka. Obdobně použíti běžného páčkového spínače je naznačeno na obr. 5e. Na obr. 5f je jeden z možných způsobů provedení spínače na okénici.

Pro dokonalou ochranu reprekacní budovy nestačí pouze jeden spínač, ale je nutno podle místních podmínek zvolit vhodnou kombinaci spínačů, zapojených v sérii. Příklady spínačů uvedené v obr. 5 nevyčerpávají všechny možnosti, slouží spíše pro inspiraci, která by měla podnítit čtenářovu vynalézavost.



Obr. 5. Různé druhy spínačů: a) tenký vodič; b) jazyčkový kontakt; c) spínač z kontaktního svažku relé; d) koncový vypínač gramofonu; e) upravený páčkový spínač; f) spínač tvořený mechanickou západkou u okénice



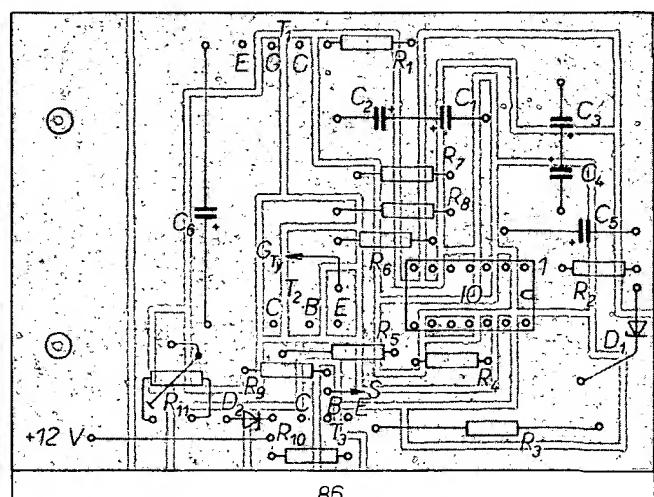
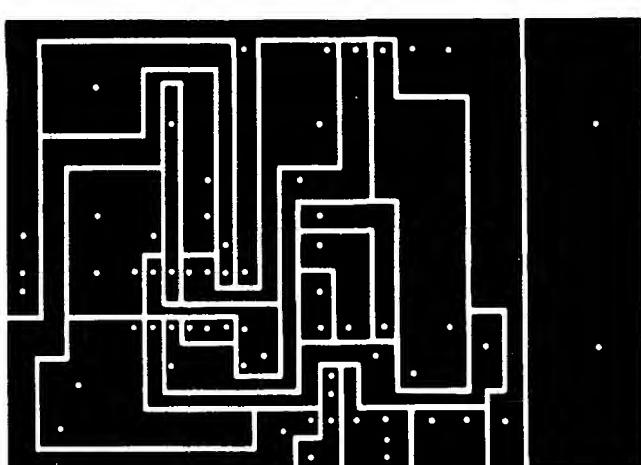
Obr. 6. Držák desky a tyristoru

#### Popis mechanického provedení

Protože zhotovení vhodné skřínky a mechanických částí dělá většině radioamatérů mnohem větší starost, než samotné zapojení součástek, byla deska s plošnými spoji navržena tak, aby se zařízení včetně výkonového tyristoru vešlo do skřínky od běžných relé RP 92 KB nebo RP 102 KB, kterých je v různých provedeních v partiových prodejnách dostatek. Jedinou mechanickou částí, kterou je nutno zhotovit, je držák desky s plošnými spoji a tyristoru (obr. 6). Vývody jsou připraveny na svorkovnici, která je součástí skřínky. Provedení je zřejmé z obrázku na titulní straně časopisu. Protože uvedené zařízení musí spolehlivě pracovat i za nepříznivých klimatických podmínek, je vhodné opatřit hotovou desku s plošnými spoji i držák vhodným nátěrem. Pro ochranu desky s plošnými spoji lze doporučit elektroinstalační lak O 1905 nebo LETLAK. Zařízení je připojeno na akumulátor přes škrtý spínač pro proud asi 10 A, např. typ určený pro automobily, PAL 9430 40.

#### Uvedení do chodu

Zapojení je díky své jednoduchosti velice snadno reproducovatelné. Při použití změřených součástek a pečlivém pájení musí pracovat naprostě spolehlivě ihned na první pokus. Jediným regulačním prvkem je odpory trimr  $R_{11}$ , kterým je nutno nastavit potřebné



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji a deska (M53)

minimální napájecí napětí, při němž již klopny obvod nepracuje. Na regulovatelném stabilizovaném zdroji nastavíme napětí 10,5 V (minimální povolené napětí na článek krát počet článků, tj.  $1,75 \cdot 6 = 10,5$ ), rozpojíme svorky spínače S a trimr  $R_{11}$  nastavíme tak, aby klopny obvod právě přestal pracovat. Zvětšením a opětovným změšením napájecího napětí se přesvědčíme, zda skutečně obvod při požadovaném napětí vypíná, v opačném případě znovu nastavíme trimr  $R_{11}$ . Požadovanou dobou, po níž bude popisované zařízení signalizovat, určuje odporník  $R_8$  a kapacita kondenzátoru  $C_6$ . Se součástkami uvedenými na obr. 1 je tato doba asi deset minut. Zvětšováním odporu  $R_8$  lze dosáhnout doby až několik hodin; je však otázka, zda je to účelné. Při použití mimotoleraných tranzistorů  $T_1$  (KF520) by se mohlo stát, že se napětí na kolektoru tohoto tranzistoru dostane mimo regulační oblast a časový obvod tedy nebude pracovat. Tuto závadu však snadno odstraníme změnou odporu  $R_7$ : odporník  $R_7$  nahradíme odporným trimrem 15 k $\Omega$  a na kolektor tranzistoru připojíme voltmetr. Tento trimr nastavíme tak, aby napětí na voltmetu bylo při vybitém a nabitém kondenzátoru  $C_6$  v rozsahu asi 1,3 až

1,7 V. Je-li tato podmínka splněna, nahradíme trimr pevným odporem o stejně hodnotě a zařízení již musí pracovat.

## Závěr

Uvedené zařízení nebylo zatím nikdy prakticky ověřeno za okolnosti, pro něž je určeno (k velké radosti autora), ale při pravidelných ročních kontrolních zkouškách za různých klimatických podmínek ani v jednom případě neselhalo. I když je pravděpodobné, že uvedené zařízení bude v praxi využito jen výjimečně, přesto se jeho poměrně nenáročná stavba určitě vyplatí, protože co kdyby... Již sama přítomnost tohoto zařízení na chatě, chalupě atp. značně přispěje ke klidu každého majitele. Do budoucna si však lze jen přát, aby bylo podobných zařízení cílem dál tím méně zapotřebí.

## Seznam použitých součástek

<b>Odpory</b>	
$R_1, R_2$	TR 112a, 5,6 k $\Omega$
$R_3$	TR 152, 180 $\Omega$ /0,5 W
$R_4, R_5$	TR 112a, 22 k $\Omega$
$R_6, R_{10}$	TR 112a, 1,5 k $\Omega$
$R_7$	TR 112a, 10 k $\Omega$
$R_8$	TR 112a, 220 $\Omega$
$R_9$	TR 112a, 0,82 M $\Omega$
$R_{11}$	TP 012, 4,7 k $\Omega$ , trimr

<b>Kondenzátory</b>	
$C_1$ až $C_4$	TE 981, 2000 $\mu$ F
$C_5$	TE 981, 10 $\mu$ F
$C_6$	TE 984, 1000 $\mu$ F

### Položodičové součástky

$I_0$	MH7400
$T_1$	KF520
$T_2$	KF506
$T_3$	KC509
$D_1$	1NZ70
$D_2$	KZ722
$D_3$	KY132/80
$T_y$	KT 701

**POZOR!** Upozorňujeme zájemce, že kompletní sadu elektrických součástek včetně desky s plošnými spoji (bez zdroje) lze zakoupit nebo objednat na dobríku ve vzorové prodejně TESLA Pardubice, Palackého 580, 530 00 Pardubice.  
Pro tuto konstrukci budou v prodejně kompletovány sady ve dvojím provedení: a) komplet včetně relé v ceně asi 410 Kčs, b) komplet bez relé v ceně asi 330 Kčs.

# ANTENNÍ PŘEDZESILOVAČ S MOSFET

V. Sirko, J. Sedlák, RNDr. A. Sedlák, CSc.

Letos na jaře se konala v n. p. TESLA Rožnov celostátní konference o perspektivních polovodičových součástkách. Z diskuse a z materiálu se účastníci konference dozvěděli o přípravách tuzemského výrobce televizních přijímačů na výrobu nové generace barevných TVP s integrovanými obvody a s tranzistory MOSFET se dvěma bázemi (elektrodami G). S posledním menovaným progresivním polovodičovým prvkem a s jeho použitím bychom chtěli proto seznámit i čtenáře AR, neboť použití výhodné a celkem jednoduše zabezpečí jakostní příjem tam, kde je sice silné pole místního vysílače, ale kde se současně požaduje příjem slabšího vysílače na sousedním kanálu – to platí jak pro příjem televizních signálů, tak i pro příjem na KV.

Polovodičové součástky-tohoto typu jsou již běžně na trhu v zahraničí, s tuzemským, případovázeným MOSFET se setkají profesionálové i amatéři až během dvou let, nebude-li se vývoj ubírat jiným, ještě progresivnějším směrem. V každém případě se však můžeme těšit na součástku, která najde výhodné uplatnění i mimo vstupní obvody TVP a jejíž vlastnosti ocení i amatérský vysílač na KV a VKV. Označení tranzistoru není zatím známo (tuzemského typu), půjde však pravděpodobně o ekvivalent typu BF905, popř. BF900 (Texas Instruments).

Přednosti dvoubázevého tranzistoru MOSFET byly již uvedeny v literatuře (např. [1], [2]), především se zdůrazňuje jejich

vynikající odolnost proti křížové modulaci, možnost jednoduše regulovat zisk a malé nelineární zkreslení. Šum moderních tranzistorů se dvěma bázemi se pohybuje okolo 2 dB na VHF a 4 dB na UHF. Výkonovým zlepšením úspěšně konkuruje bipolárním tranzistorům, a to 22 dB na VHF a 18 dB na UHF. V nejpoužívanějším zapojení SS (společná elektroda S, emitor) se dvoubázevý tranzistor MOSFET svými vlastnostmi značně liší od bipolárních tranzistorů, u nichž se (až na speciální typy) používá v pásmu VHF a UHF převážně zapojení SB (se společnou bází). Srovnáme-li typické představitelé bipolárních tranzistorů pro aplikace ve vstupních obvodech TVP (GF507, GT328, GT346, KF272 apod.) a jejich čtyřpolovou matici v zapojení SB s MOSFET BF905 zjistíme, že jejich vstupní admittance je (pod-

le kmitočtu) až o dva rády větší. Díky malé zpětnovazební kapacitě, asi 0,02 pF, odpadají i BF905 starost s neutralizací a proto lze s dostatečnou stabilitou využívat jejich velkého výkonového zisku.

Na stránkách AR A2/77 a AR B1/78 se objevily již stručné zmínky a příklady zapojení s tranzistory BF900 a BF905, převzaté ze [3], kde jsou základní úvahy o koncepci zesilovače VHF a UHF s moderními tranzistory MOSFET a JFET. Článek si však nekladl za cíl popsat detailní návod ke zhотовení předzesilovačů. Proto jsme se na jeho základě pokusili sestrojit předzesilovač, abychom si v praxi ověřili vlastnosti zapojení. Realizovali jsme zesilovač pro 8. kanál III. TV pásmu podle normy CCIR-D a výsledky byly tak zajímavé, že se domníváme, že je vhodné seznámit s nimi všechny zájemce o tuto problematiku.

## PŘEDZESILOVAČ PRO III. PÁSMO S TRANZISTOREM BF900

### Návrh

Vlastnosti předzesilovače jsou značnou měrou ovlivněny vhodnou volbou a konstrukcí vstupních a výstupních laděných obvodů. Jejich návrhem se proto budeme zabývat podrobněji. Návrh je zpracován tak, aby mohl sloužit i jako vodítko ke konstrukci zesilovače na jiných kmitočtech v pásmu VKV (VHF). Ke konstrukci byl zvolen základní tranzistor BF900, neboť ve III. TV pásmu je jeho výkonový zisk o 2 dB a šum o 0,5 dB lepší, než tranzistoru BF905; BF905 dává lepší výsledky až ve IV. a V. TV pásmu.

Návrh předzesilovače vychází z admitační matice tranzistoru BF900

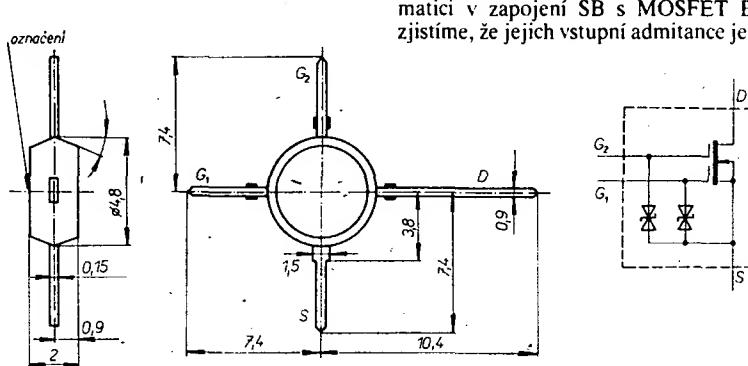
$$Y = \begin{vmatrix} 1 + j5,5 & 0 + j0,5 \\ 10 - j8 & 0,25 + j2,5 \end{vmatrix}_{\text{ms}}$$

pro úplnost uvádíme i mezní a charakteristické vlastnosti tranzistoru BF900

$$\begin{aligned} U_{DS\max} &= 20 \text{ V}, & Y_{21} &= 12 \text{ mS}, \\ I_{D\max} &= 30 \text{ mA}, & C_{12} &= 0,025 \text{ pF}, \\ P_{D\max}(25^\circ\text{C}) &= 150 \text{ mW}, & C_{11} &= 3,5 \text{ pF}, \\ C_{22} &= 3 \text{ pF} \end{aligned}$$

$$(U_{DS} = 15 \text{ V}, I_D = 7 \text{ mA}, U_{G2S} = 4 \text{ V}, U_{G1S} = 0 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}).$$

Rozmístění vývodů a tvar pouzdra jsou na obr. 1. Ekvivalentem tranzistoru BF900 je



Obr. 1. Pouzdro a vývody tranzistorů BF900, BF905, BF960 a BF961 (TI, Siemens)

tranzistor BF961 fy Siemens, a to jak co do vlastností, tak i co do použitého pouzdra a rozmištění vývodů.

Vstupní obvod zesilovače sám o sobě je zatěžován pouze odporem  $R_0$  (obr. 2), jehož velikost je dána především činitelem jakosti  $Q_0$  cívky  $L_1$ . Činitel  $Q_0$  odhadneme asi na 100. Připojme-li k rezonančnímu obvodu tranzistor, bude obvod tlumen vlivem vstupní admittance  $g_{11}$  (odpor  $R_p = 1 \text{ k}\Omega$ ). Činitel jakosti  $Q_1$  rezonančního obvodu může být podle [3] asi kolem 10. Z uvedených údajů již lze odhadnout  $R_p$ , neboť platí, že

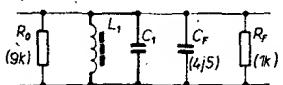
$$Q_0 = R_0 / \omega L_1 \quad (1)$$

$$Q_1 = R_p / \omega L_1 \quad (2)$$

kde  $\omega$  je kruhový kmitočet a  $R_p$  paralelní součet odporů  $R_0$  a  $R_p$ . Ze vztahů (1) a (2) vyplývá, že

$$R_p / R_0 = Q_0 / Q_1,$$

přičemž  $Q_0 / Q_1 = 10$ . Dosazením a výpočtem vychází, že  $R_0 = 9 \text{ k}\Omega$  a  $R_p = 900 \text{ k}\Omega$ . Indukčnost cívky  $L_1$  určíme ze vztahu (2). Uvažujeme-li pro daný příklad střední kmitočet 8. kanálu  $f_0 = 194 \text{ MHz}$ , vypočítáme  $L_1 = 74 \text{ nH}$ ; kapacita rezonančního obvodu bude zhruba 9 pF. Od této kapacity je nutno odečíst kapacitní složku vstupní admittance, tj.  $C_{11}$  (4,5 pF na 200 MHz). S ohledem na vlastní kapacitu cívky a přidavné kapacity spojů volíme výslednou kapacitu  $C_1$  ještě menší, v našem případě 3,3 pF. Podobně údaje cívky jsou v rozpisce součástek. Doprobučujeme zkontrolovat rezonanční kmitočet obvodu  $L_1 C_1$  měřicem rezonance a to především tehdy, bude-li pro jádro cívky použit jiný materiál, než jaký je předepsán. Při měření GDO (měřicem rezonance) je třeba parallelně k cívce a kondenzátoru připojit další kondenzátor, a to s kápacitou 8,2 pF (případně s jinou kapacitou, je-li předzesilovač určen pro jiný kmitočet, než 194 MHz) – tím budou respektovány výše uvedené podmínky.



Obr. 2. Vstupní obvod předzesilovače

Odbočku na cívce  $L_1$  (k připojení anténního svodu) je třeba volit poněkud „vyšě“, než by odpovídalo přesné transformaci impedancí 75  $\Omega$  – je totiž třeba na základě vztahů uvedených v [1] volit určitý kompromis mezi optimálním výkonovým šumovým příspěvkom (  $R_{\text{sh}} = 500 \Omega$  při 200 MHz). Výsledkem tohoto kompromisu je v našem případě zvětšený šum o 0,4 dB.

Výsledná šířka zesilovaného pásma  $B = 8 \text{ MHz}$  pro jeden kanál.

Vstupní obvod musíme navrhnut s ohledem na potřebu co největšího poměru  $L/C$ . V předzesilovači byla použita pásmová propust  $L_2 C_2, L_3 C_3$ . Primární obvod této propusťti je zatěžován admittancí  $g_{22}$  (odpor 4 k $\Omega$ ). Činitel jakosti  $Q_2$  (opět předpokládáme asi 100) se tím musí změnit na velikost  $f_0/B$ , tj. asi na 24. Stejným postupem jako v úvodu článku vypočítáme, že  $R_p$  je asi 3 k $\Omega$ ; indukčnost  $L_2$  je asi 0,1  $\mu\text{H}$  a kapacita  $C_2$  asi 4,7 pF. Indukčnost cívky  $L_3$  je shodná s indukčností  $L_1$ , liší se však větší jakostí (činitel jakosti  $Q'_3$  = asi 50). Laděný obvod  $L_3 C_3$  musí být zatěžován odporem  $R''_3 =$  asi 6 k $\Omega$ ; stejný odpor musí mít i vnější zátěž, transformovaný z výstupní impedance 75  $\Omega$ .

Celkový paralelní odpor obvodu  $L_3 C_3$  je pak stejný jako u primárního obvodu (3 k $\Omega$ ), což je dáno požadavkem stejněho činitele jakosti u primárního i sekundárního obvodu.

Mírně nadkritické vazby dosáhneme u pásmové propusti vazebním kondenzátorem s malou kapacitou. Činitele vazby lze určit ze vztahu

$$k = \sqrt{\left[ \left( \frac{2f_0}{2f_0 - B} \right) - 1 \right]^2 + \frac{1}{Q^2}} \quad (3)$$

kde  $f_0 = f_0 - (B/2)$  a  $Q$  je činitel jakosti rezonančního obvodu, tj. 24. Činitel vazby je v našem případě asi  $k = 0,06$ . Protože  $C_3 = C' = 7 \text{ pF}$  (volime kondenzátor 5,6 pF), je kondenzátor  $C_3$

$$C_3 = \frac{k C_3}{1 - k} \quad (4)$$

Dosadime-li do posledního vztahu, je  $C_3 =$  asi 0,5 pF. Vazební kondenzátor může mít i větší kapacitu, bude-li připojen k obvodům  $L_3 C_3, L_2 C_2$  přes odbočky cívek. Vzhledem k malému počtu závitů cívek je však pro dané zapojení tento způsob nevhodný.

Zatížení výstupního obvodu admittancí  $g_{22}$  je poměrně malé; proto přesnost výpočtu předzesilovače závisí na odhadu činitele jakosti laděných obvodů. Vezmeme-li však v úvahu, že přenosovou charakteristiku nastavujeme obvykle na rozmítaci, nedopustíme se větší chyby, i když jakost cívek měřit nebudeme.

### Stavba zesilovače

Než začnete se stavbou zesilovače, je vhodné seznámit se s hlavními zásadami pro práci s novou součástkou:

1. Nepřekračujte mezní parametry, udávané výrobcem.

2. S tranzistorem doporučujeme manipulovat shodně jako s ostatními součástkami MOS. Ochranné Zenerovy diody ve vstupech nejsou totiž vždy zárukou nezničitelnosti tranzistorů. Vadný tranzistor nemusí mít např. menší zesílení, vždy se však zhorší jeho šumové vlastnosti. Před zapojením do obvodu (máte-li pochybnost o stavu tranzistoru) změřte odpor každé z bází vzhledem elektrodám S i D a to napětím obou polarit. Poškozený tranzistor bude, mít při některém z měření podstatně menší odpor přechodu.

3. Zásadně nelze namáhat páskové vývody pouzdra vícenásobným ohýbáním, kroucením a pájením delším než 6 s. Z tohoto hlediska jsou tranzistory v pouzdrech z plastické hmoty chouloustivější, než tranzistory v kovových pouzdroch.

4. Transformátorovou páječku nechávejte při práci s MOSFET v nejhlubší zásuvce. Tranzistor se totiž může zničit i tehdy, je-li nezapojen a je-li v jeho blízkosti často zapínání spotřebovává se silným magnetickým polem.

5. Tranzistory řady BF900 mají větší rozptyl parametrů, než na jaký jsme zvyklí u bipolárních tranzistorů. Požadujeme-li od zapojení ty nejlepší výsledky, neobejdeme se bez trimrů pro nastavení optimálních pracovních bodů.

6. Předpětí pro obě báze doporučujeme vytvářet z děličů napětí, jejichž vnitřní odpor

je větší než 50 k $\Omega$ . Jedině tak je zaručeno případné omezení proudu pro ochranné Zenerovy diody.

7. Jsou-li tranzistory použity v anténních předzesilovačích, je vhodné nevypínat napájecí napětí – je-li napájecí napětí vypnuto, je větší pravděpodobnost, že budou zničeny vlivem indukovaných napětí ze statických výbojů.

Předzesilovač podle obr. 3 je postaven na oboustranně plátované desce s plošnými spoji. Na jedné straně destičky jsou vyleptány spoje, fólie na druhé straně se neodleptává, tvorí „stínění“. V místech, v nichž procházejí vývody součástek na stranu spojů, je však třeba (např. hrotom vrtáku) fólii odstranit (asi 1 mm okolo diry). V praxi se ukázalo, že tato konstrukce zjednoduší stavbu, neboť vyloučila parazitní vazby, které by si jinak vyzádaly použit stínici přepážky.

Deska s plošnými spoji je na obr. 4. Použité součástky jsou (až na tranzistor) zcela běžné. Tlumivku  $T_1$  a kondenzátor  $C_5$  lze z konstrukce vypustit, pokud nebude předzesilovač napájen po souosem kabelu. Dioda  $D_1$  chrání předzesilovač při náhodném přeplování napájecího napětí.

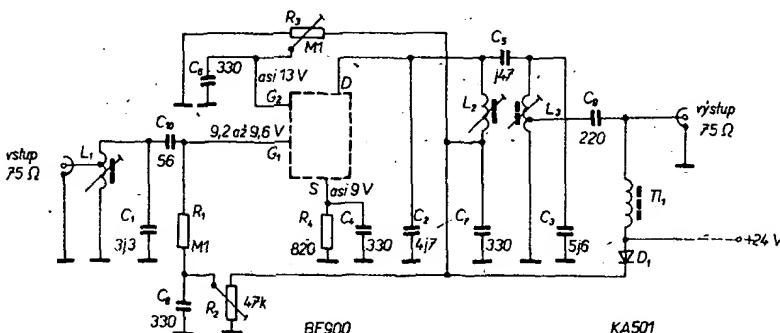
### Oživení a nastavení předzesilovače

Před připojením napájecího napětí zkontrolujeme naposledy osazenou desku s plošnými spoji, přitom současně nastavíme běžce odporové trimry až doprostřed odporové dráhy. Po připojení napájecího napětí (24 V) by neměl být odběr proudu větší než 14 mA. Trimrem  $R_2$  pak nastavíme proud  $I_0$  asi na 7 až 10 mA – větší proud není přípustný s ohledem na výkonovou ztrátu v požadovaném rozmezí teplot (do +50 °C). Napětí  $U_{DS}$  by mělo být asi 14 V. Trimrem  $R_3$  se nastavuje optimální předpětí pro  $U_{G2}$  vzhledem k maximálnímu zisku a minimálnímu šumu. Na požadovaný tvar přenosové charakteristiky nastavíme laděné obvody rozmítací. V nouzi lze k nastavení použít i TV signál. V každém případě je výhodné „přednastavit“ laděné obvody (bez tranzistoru) měřicem rezonance (GDO).

### Závěr

Změřené parametry předzesilovače odpovídaly údajům, uvedeným ve [3]. Šířka pásmá  $B = 7,9 \text{ MHz}$  pro  $-3 \text{ dB}$ , zesílení  $A = 21,5 \text{ dB} \pm 5 \%$ , šum  $F = 2,3 \text{ dB} \pm 30 \%$ . Šum předzesilovače je menší, než jsme předpokládali. Měřicí metoda, kterou jsme použili, dává výsledky ve velké toleranci, to však bylo dáno především použitým generátorem šumu.

V praxi se vlastnosti zesilovače projevily výrazným zlepšením jakosti obrazu, neboť prakticky vymizelo rušení, způsobené křížovou modulací. Navíc jsme tento předzesilovač porovnávali s předzesilovačem, osazeným germaniovými tranzistory. Výjde-li z míry šumu udávané ve [3] ti 2,5 dB pro



Obr. 3. Schéma zapojení předzesilovače

předzesilovač s BF900 (což odpovídá  $1,8 \text{ kT}_0$ ) a srovnáme-li s ním zesilovač obdobných vlastností se dvěma germaniovými tranzistory, jehož šumové číslo je kolem  $6 \text{ kT}_0$ , je šumové napětí předzesilovače s germaniovými tranzistory asi  $1,8 \times$  větší  $\sqrt{6/11} \approx 1,8$ , tj. asi o 5 dB. V praxi se tento rozdíl projeví tak, jako bychom k předzesilovači s germaniovými tranzistory připojili optimálně sfázovanou čtvrtvlnku anténní YAGI místo původní jedné, např. „dlouhé“ antény YAGI (pro stejný odstup signál/šum).

## Literatura

- [1] Beneš, O.; Černý, A.; Žalud, V.: Tranzistory řízené elektrickým polem. SNTL: Praha 1977.
  - [2] Němcová, V.: Vstupní jednotka VKV. AR rádia A, č. 2/1977.
  - [3] Schürmann, J.: Sperrsicht- und MOS-FET Schaltkonzept. Funktechnik č. 22 a č. 24/76

## **Seznam součástek**

### *Polyvadíčkové prvky*

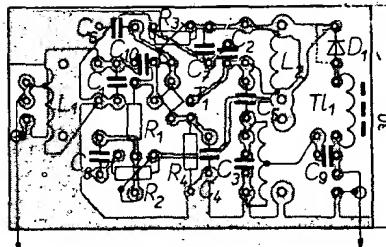
T<sub>1</sub> BF900 (Texas Instr.), popř.  
BF961 (Siemens)

D<sub>1</sub> . KA501, KA261

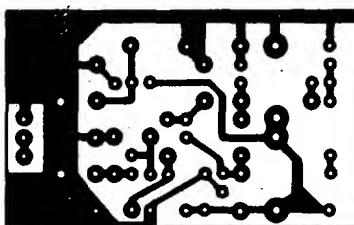
<i>Kondenzátory</i>	
$C_1$	TK 755, 3,3 pF
$C_2$	TK 755, 4,7 pF
$C_3$	TK 755, 5,6 pF
$C_4$	TK 725, 330 pF
$C_5$	5 WK B2005, 0,47 pF
$C_6, C_7, C_8$	TK 725, 330 pF
$C_9$	TK 754, 220 pF
$C_{10}$	TK 774, 56 pF

<i>Odpory (odporové trimry)</i>
<i>R<sub>1</sub></i> TR 191, 0,1 MΩ
<i>R<sub>2</sub></i> TP 011, 47 kΩ
<i>R<sub>3</sub></i> TP 011, 0,1 MΩ
<i>R<sub>4</sub></i> TR 151, 820 Ω

CIVky	2 3/4 z drátu o $\varnothing$ 1 mm CuL, odbočka na 0,84, z od studeného konce, stoupání 0,22 mm, vinutí pravotočivé, jádro M4 x 12,5 mm, mat. N05
L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub>	4 z drátu o $\varnothing$ 1 mm CuL, stoupání 0,5 mm, vinutí pravotočivé, jádro jako L <sub>1</sub> ; L <sub>3</sub> má odbočku na 0,5, z od studeného konce
Tl <sub>1</sub>	15 z drátu o $\varnothing$ 0,1 mm CuL na feritový tyčinec



výstup 75 řád



Obr. 4. Deska M54 s plošnými spoji je z oboustranně plátovaného kuprextitu, zem ze strany spojů je spojena s fólií na druhé straně desky uzemněněními vývody trimrů

## Časové základy osciloskopu

Zdeněk Makarjus

*Nové směry v aplikacích impulsních obvodů, jejich konstrukci a oživení si nutně vyžadují měřicí přístroj – osciloskop. Zobrazení a vyhodnocení snímaného jevu je ovšem možné jen na kvalitním přístroji. Tento článek rozbeří problematicu časových základen a obvodů s nimi spojených, protože patří mezi nejdůležitější části osciloskopů.*

Typů časových základěn (dále CZ) známe několik. Nejjednodušší a nejméně vhodné pro danou problematiku jsou zapojení tzv. volnoběžná. Základem je obvykle blokovací oscilátér s plynulou změnou opakovacího kmitočtu. Nedostatkem je závislost výstupního signálu pilovitého průběhu na synchronizačním signálu. Takto zobrazený snímaný děj můžeme použít jen jako informativní. U složitých průběhů lze velmi nesnadno zasynchronizovat obraz na stínitku obrazovky. Typickým představitelem je např. osciloskop Krížík nebo TESLA BM 370.

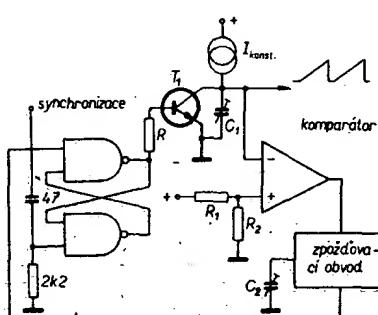
Určité zdokonalení přineslo zapojení časové základny s pevně danými kmitočty výstupního pilovitého průběhu. Zasynchronizování signálu je usnadněno závislostí amplitudy signálu (pily) na časovém sledu synchronizačního signálu. Tento typ ČZ umožňuje již měřit časové údaje zobrazovaného průběhu. ČZ tohoto typu má však jeden vážný nedostatek – mění se rozměr stopy (v horizontální směru) na stínku obrazovky

horizontálním směru) na stímkitu obrazovky. Casová základna tzv. spouštěná nebo automatická odstraňuje všechny předchozí uvedené nedostatky. Synchronizace je zde přímá. Impuls zpracovaný synchronizačními obvody přímo spustí generátor pily. Blokové schéma spouštěné casové základny je na obr. 1.

„Srdcem“ časové základny je kondenzátor  $C_1$ , napájený generátorem konstantního proudu, který zajistí lineární vzrůst napětí  $U_C$  v závislosti na čase.

Komparátor vyhodnotí okamžik, kdy velikost napětí na kondenzátoru  $C_1$  dosáhne

úrovňě napětí na děliči  $R_1$  a  $R_2$ . Poměrem těchto odporů je nastavena výstupní amplituda pily. Zpoždovací obvod je nutný proto, že nabíjecí obvod (tranzistor  $T_1$ ) není ideálním spináčem. Při kapacitách kondenzátoru  $C_1$  větších než  $0,1 \mu\text{F}$  se nepříznivě uplatní vnitřní odporu tranzistoru  $T_1$ , který (když je tranzistor saturován) je až  $150 \Omega$ . Vlivem odporu se vybije kondenzátor až za určitý čas. Kdyby následovalo spuštění dalšího pilovitého impulsu bez důkladného vybití kondenzátoru, pozorovaný děj by nebyl stabilní a pohyboval by se v horizontálním směru. Pro výšší opakovací kmitočty se nepříznivě projevuje akumulace náboje na přechodu báze-emitor a tím malé zpoždění spuštění pilovitého impulsu po příchodu synchronizačního signálu. Výběr tranzistoru  $T_1$  je proto velmi

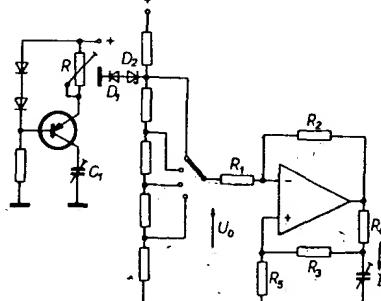


Obsr. 1

důležitý - je nutný spínací typ s velmi krátkými časy sepnutí a rozepnutí,  $f_t > 250$  MHz (KSY34).

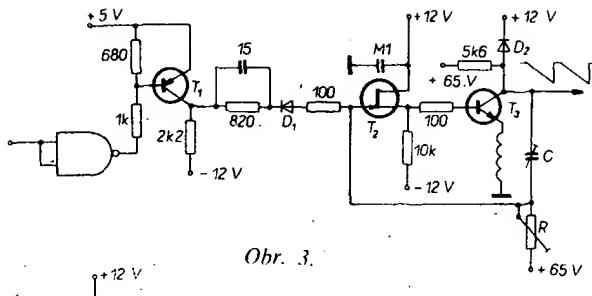
Kondenzátor  $C_1$  se přepíná shodně s  $C_1$ . Jeho kapacita určuje dobu zpoždění. Řídicím orgánem v uvedeném zapojení je klopný obvod R-S, vytvořený ze dvou hradeb NAND. Na jeho nastavovací vstup je přiveden signál log. 0 po dobu, která je nastavena zpoždovacím obvodem. Tímto je blokován nulovací vstup až do návratu signálu do stavu log. 1. Derivační člen nulovacího vstupu klopného obvodu vyhodnotí synchronizační signál, který je obvykle omezen např. Schmittovým klopným obvodem. Nové generování pilovitého impulsu nastane po přechodu záporné hrany synchronizačního signálu.

Generátory konstantního proudu jsou obvykle tvořeny tranzistory nebo integrovanými obvody (viz obr. 2). Tranzistorové verze

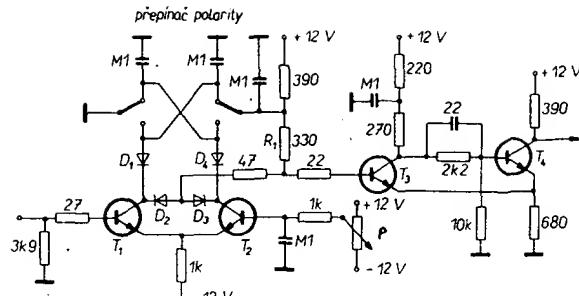


Ohr. 2

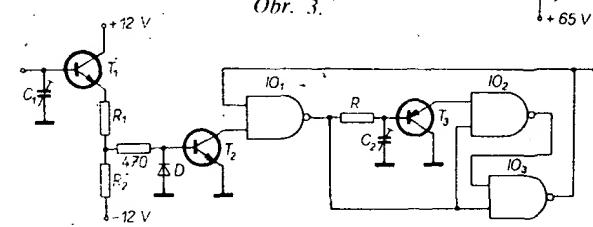
generátorů jsou poměrně jednoduché i dostatečně přesné. Odpor  $R$  umožňuje jemné nastavení proudu, obvykle se přepíná (v poměru 1, 2, 5) k jednomu zapojenému kondenzátoru  $C$ . Např. opakovací kmitočet 1 kHz, 500 Hz, 200 Hz, pro kapacitu kondenzátoru  $C$  0,22  $\mu F$ . Odpory pro jednotlivé opakovací kmitočty jsou použitelné vícekrát, dodrží-li se dekadická řada kapacit (např. 2,2  $\mu F$ , 0,22  $\mu F$ , 22 nF, 2,2 nF, 200 pF apod.). Generátory s operačními zesilovači jsou složitější, ale velmi přesné. Na obr. 2 je



Obr. 3.



Obr. 6.



Obr. 4.

operaci zvětšující výstupní signál. Tranzistor T<sub>3</sub> je chráněn proti napěťovému průrazu diodou D<sub>2</sub>. Touto diodou a jejím podloženým napětím je dána maximální amplituda výstupního signálu pilovitého průběhu. Obvod se klíčuje zápornými impulsy přes diodu D<sub>1</sub>.

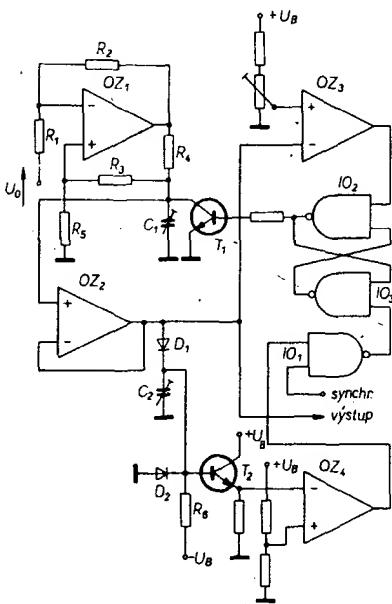
Komparátory lze s výhodou realizovat pomocí operačních zesilovačů. Požadavek však je, aby OZ byly schopny zpracovat signál o kmitočtu řádu desítek MHz bez fázových chyb. Jednoduchý komparátor je možno sestavit i s jedním tranzistorem a jeho výstupem přímo navázat na zpožďovací obvod (obr. 4). Tranzistor T<sub>1</sub> je emitorový sledovač, který je připojen na výstup generátoru signálu pilovitého průběhu. Komparátorem je tranzistor T<sub>2</sub>, který v závislosti na poměru odporu R<sub>1</sub> a R<sub>2</sub> určí maximální amplitudu napěti generátoru. Dioda D chrání tranzistor před proražením přechodu záporným napětím na bázi při startu časové základny. Tento tranzistor (T<sub>2</sub>) je přímo připojen k hradlu NAND IO<sub>1</sub>. Zajímavou částí tohoto obvodu jsou pasivní prvky R<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> a tranzistor p-n-p T<sub>3</sub>, které zvětšují vstupní odporník hradla IO<sub>2</sub>. Můžeme tedy volit odporník R nejméně o dva řády větší, než je uvedeno v aplikacích listech výrobce, tj. asi 5 až 20 kΩ. Kapacita C<sub>2</sub> vychází pak menší a kondenzátor méně rozumný. Jak bylo již uvedeno, kondenzátor C<sub>2</sub> se přepíná spolu s C<sub>1</sub>. Kapacita C<sub>2</sub> je vždy menší než C<sub>1</sub> a proto je možno vytvořit jen jednu řadu kapacit a vhodně propojit přepínač kmitočtu časové základny.

Zapojení velmi kvalitní časové základny je na obr. 5. Generátorem konstantního proudu, který byl již popsán, je napájen kondenzátor C<sub>1</sub>. Získaný lineární průběh napěti je operačním zesilovačem OZ<sub>1</sub> oddělen. Tento zesilovač pracuje se 100% zápornou zpětnou vazbou jako sledovač signálu s velmi velkým vstupním odporem. Na jeho výstupu se signál dělí na komparátor OZ<sub>3</sub>, určující amplitudu pily, a na obvod určující dobu blokování nového startu časové základny (OZ<sub>4</sub>). Čas blokování je dán kapacitou C<sub>2</sub>, která se nabíjí přes diodu D<sub>1</sub> po dobu pilovitého výstupního napěti z OZ<sub>2</sub>, a odporem R<sub>6</sub>, vybíjecím tuto kapacitu. OZ<sub>3</sub> pracuje jako druhý komparátor, jehož výstup ovládá hradlo NAND IO<sub>1</sub>, které pracuje jako brána synchronizačním impulsem. Impuls pilovitého průběhu se spustí nástupní hranou synchronizačního impulsu.

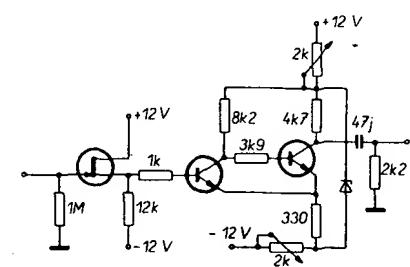
Synchronizační obvody patří k nejdůležitějším částem časových základen. Mají za úlohu vybrat zvolenou fazu pozorovaného děje a vyrobit impuls pro synchronizaci generátoru impulsů pilovitého průběhu. Příklad zapojení uvádí obr. 6.

Diferenciální zesilovač (tranzistory T<sub>1</sub> a T<sub>2</sub>) má ve svých kolektoričkách obvodech zajímavý přepínač výběru polarity vstupního signálu. Diodový můstek zabezpečuje obvod

proti nežádoucímu vlivu kapacit spojů u přepínače klasického zapojení. Zesilovač předavuje též dokonalý omezovač vstupního signálu, konstantní výstupní úroveň U<sub>m</sub> = 0,7 V (špička-špička). Potenciometrem P je možné sledovat fazu vstupního signálu nebo využít diferenciální zesilovač a předpokladu stejnosměrné úrovně na vstupu. Tento potenciometr je jediný proměnný prvek v spouštěných a automatických časových základech. Výstupní omezený signál z diferenciálního zesilovače je dále zpracováván Schmittovým klopovým obvodem s velmi malým odporem v kolektorech tranzistorů T<sub>3</sub> a T<sub>4</sub>. Zapojení bylo zkoušeno s tranzistory typu KF525 a diodami KA236 s těmito výsledky: pro výstupní napětí U<sub>m</sub> = 6 V je třeba vstupní napětí 60 až 100 mV v kmitočtovém rozsahu 0 až 20 MHz. Vstup diferenciálního zesilovače by měl mít velký vstupní odpór. Proto se před něj zapojuje obvykle sledovač, osazený tranzistorem FET. Součástí tohoto obvodu je též přepínač s volbou kmitočtového omezení vstupního signálu (potlačení nízkých či vysokých kmitočtů). Přepínačem lze též volit stejnosměrnou nebo střídavou složku vstupního signálu, možnost externí synchronizace a synchronizace ze světelné sítě (50 Hz). Místo Schmittova klopového obvodu je též možno připojit paralelně k odporu R<sub>1</sub> tunelovou diodu a impulsní tranzistorový zesilovač. Záporný odpór tunelové diody a vhodný výběr ostatních součástek obvodu umožní vyrobit jeden velmi krátký impuls při zvolené nástupní nebo sestupné hraně omezeného signálu. Přenos tohoto impulsu do ostatních obvodů generátoru ČZ zajišťuje impedanční transformátor, navinutý na toroidu. Jednodušší zapojení synchronizačního zesilovače je na obr. 7.



Obr. 5.

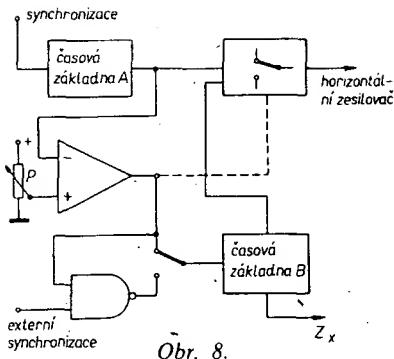


Obr. 7.

Vzhledem k tomu, že se v synchronizačních obvodech zpracovávají signály o velkých amplitudách a hlavně strmhých hranách, je nutné tyto obvody stínit a napájet napětí filtrovat. Sériové zapojení odporu a indukčnosti je podmírkou. Blokovací kondenzátory musí být jen keramické, paralelně spojené s elektrolytickými kondenzátory.

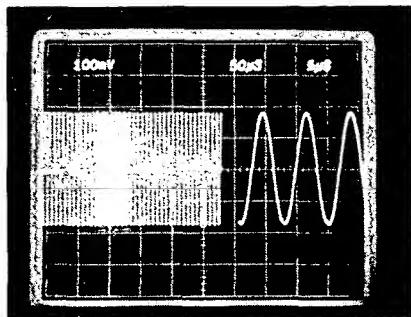
Moderní osciloskop bez časové lupy si lze již těžko představit. Krátece se seznámíme s blokovým schématem na obr. 8.

Dvě časové základny A, B jsou zapojeny nezávisle na sobě. Hlavní synchronizační signál ovládá časovou základnu A. Na výstupu generátoru pily je zapojen velmi presný komparátor, který vytvoří signál zpožděný o čas nastavený potenciometrem (obvykle to



Obr. 8.

bývá desetiotáckový ARIPOT). Tako zpožděný startovací signál může mít několik funkcí. Přímo synchronizuje časovou základnu B, otvírá bránu pro externí synchronizaci časové lupy, dává povel součtovému obvodu, který umožní obě základny spojit v jeden pozorovaný průběh (obr. 9). Výstup z časové základny B, označený  $Z_x$ , je veden do obvodu ovládání jasu osciloskopu. Vytvoří zesílenou světelnou stopu a tak informuje o nastavení doby zpoždění a délce časové základny B. Pro pozorování pomalých dějů časovou lupou jsou osciloskopy vybaveny spínačem, který umožní nepokračovat v generování pily A po skončení B, které je vlastně zbytečné. Tímto se zrychlí opakování časové základny A a omezí se blikání obrázku.

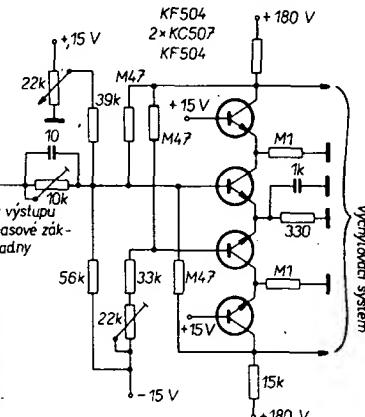


Obr. 9.

Výstupní zesilovače horizontálního rozkladu musí splnit závažnou podmíinku přenosu lineárního tvaru pily na vychylovací destičky obrazovky. Obvykle jsou zesilovače konstruovány jako diferenciální v zapojení se společnou bází nebo společným emitem. Jednoduchý zesilovač je na obr. 10. Jinak klasické zapojení je zajímavé tím, že umožní po sepnutí spínače S „roztahnout“ pozorovaný obrázek od středu obrazovky asi 4×. Je to určitá náhrada za obvod časové lupy. Potenciometr P mění umístění obrázku ve vodorovném směru. Kapacita paralelně k trimrům v emitorových obvodech diferenciálního zesilovače tvoří korekce pro vyšší kmitočty. Trimry se nastavují základní rozměry stopy (cejchování zesilovače). Složitější zapojení horizontálního zesilovače je na obr. 11. Je to kaskádní zapojení s minimálním vlivem zpětnovazební kapacity vstup-výstup. Schéma splňuje požadavek linearity přenosu. Potenciometr 22 k $\Omega$  nastavuje umístění stopy v horizontálním směru jemně, trimr 22 k $\Omega$  hrubě. Další trimr 10 k $\Omega$  nastavuje základní rozměr stopy. Pro obrazovky s malou vychylovací citlivostí 30 až 50 V na dílek (cm) je to jediné možné řešení (Např. obrazovka DG7131, výrobce Tungsram, nebo inkurantní typ LB8, která stále nemá u nás konkurenční v dosahované ostrosti stopy). Pro osciloskopickou obrazovku 7QR20, která je asymetrická pro horizontální vychylování, bylo možno použít polovinu uvedeného zesilovače, samozřejmě s dvojnásobnou hodnotou emitorového odporu. Tato obrazovka není vhodná pro ss osciloskop, protože vnitřní uspořádání vychylovacích destiček využívá možnost dokonalé ostrosti na celé ploše stínítka při nízkém urychlovacím napětí.

K obvodům časových základen patří nesporně též obvod potlačení zpětného běhu vyrobené pily. Účelem obvodu je vytvořit záporný obdělníkovitý impuls minimální amplitudy 50 V, který musí být přiveden na g<sub>i</sub> obrazovky. Přenos signálu může být dynamický přes kondenzátor 0,1  $\mu$ F/1000 V, nebo nevhodnější statický, ovládáním dalšího vysokonapěťového zdroje, připojeného ke g<sub>i</sub> obrazovky. Předpokládá se takové zapojení obrazovky, kde katoda je připojena na vysoké záporné napětí (-800 V). Dynamický přenos je méně vhodný proto, že má za následek závislost jasu na kmitočtu časové základny. Zapojení obvodu pro potlačení zpětného běhu je na obr. 12. Tranzistor T<sub>1</sub> pracuje do dynamické zátěže, tvořené tranzistorem T<sub>2</sub>. Celý obvod se klíčuje impulsy kladné polarity, získanými z časové základny (vstupní signál pro vybijecí tranzistor). Tento zesilovač může být použit jako modulátor jasu obrazovky např. pro přesnou metodu porovnání fází dvou kmitočtů vytvořením kruhové stopy na stínítku a její modulace.

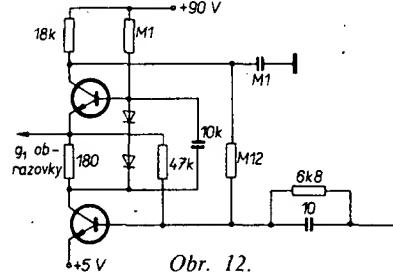
K obvodům časových základen patří nesporně též obvod potlačení zpětného běhu vyrobené pily. Účelem obvodu je vytvořit záporný obdělníkovitý impuls minimální am-



Obr. 11.

plitudy 50 V, který musí být přiveden na g<sub>i</sub> obrazovky. Přenos signálu může být dynamický přes kondenzátor 0,1  $\mu$ F/1000 V, nebo nevhodnější statický, ovládáním dalšího vysokonapěťového zdroje, připojeného ke g<sub>i</sub> obrazovky. Předpokládá se takové zapojení obrazovky, kde katoda je připojena na vysoké záporné napětí (-800 V). Dynamický přenos je méně vhodný proto, že má za následek závislost jasu na kmitočtu časové základny. Zapojení obvodu pro potlačení zpětného běhu je na obr. 12. Tranzistor T<sub>1</sub> pracuje do dynamické zátěže, tvořené tranzistorem T<sub>2</sub>. Celý obvod se klíčuje impulsy kladné polarity, získanými z časové základny (vstupní signál pro vybijecí tranzistor). Tento zesilovač může být použit jako modulátor jasu obrazovky např. pro přesnou metodu porovnání fází dvou kmitočtů vytvořením kruhové stopy na stínítku a její modulace.

2x KF525 2x KA501 +90 V



Obr. 12.

Ná závěr je nutno říci, že tento článek nechce a nemůže obsáhnout celou problematiku časových základen moderních osciloskopů. Má poskytnout pouze základní informace a některé praktické nářady čerpané z firemní literatury a vlastních zkušeností. V současné době je možno zkonstruovat z dostupných součástek (včetně obrazovky – Maďarsko, NDR) skutečně kvalitní osciloskop – univerzální měřicí přístroj, který by neměl v dílně radioamatéra-konstruktéra chybět.

## Generátor trojuholníkového a pravouhlého napäťia veľmi nízkych frekvencí

Ing. Peter Samuhel

*Popisovaný generátor sa môže s výhodou využiť pri skúšaní niektorých zariadení, napríklad pri zapisovaní linearity prevodníkov U/I, U/f, kde je potrebný konštantný nárast a pokles vstupného napäťia malej frekvencie, prípadne skoková zmena napäťia s jeho následnou ustálenou kladnou i zápornou hodnotou podľa nastavenej frekvencie.*

### Technické údaje

Kmitočet výstupného signálu:	0,06 až 5 Hz (T = 15 až 0,2 s).
Tvar výstupného signálu:	trojuholníkovitý, pravouhlý.
Výstupné napäťie:	0 až 11 V.
Osadenie:	4x KF506, 2 x MAA501.
Napájanie:	symetrické +12 V, -12 V.
Zvláštnosti:	možnosť vytvorenia jedného priebehu požadovaného tvaru synchronizačným impulzom.

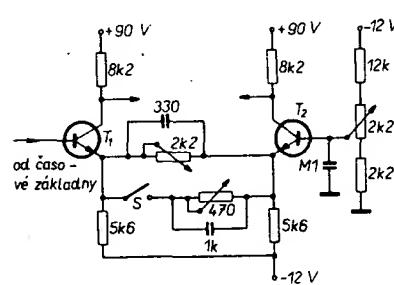
### Popis zapojenia

Bloková schéma je na obr. 1. Samotný generátor pozostáva zo známeho spojenia integrátora so Schmittovým obvo-

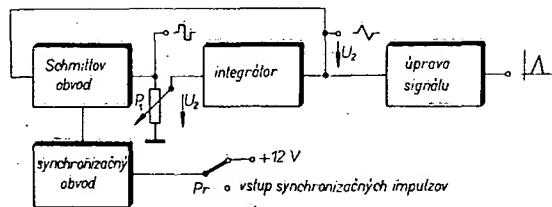
dom, vid obr. 1. Schmittov obvod v závislosti od výstupného napäťia integrátora, ktoré je privádzané na jeho vstup, preklápa svoj výstup a toto pravouhlé napätie je opäť privádzané na vstup integrátora cez potenciometer, ktorým je možné plynule ovládať frekvenciu, pretože sa mení vstupné napätie integrátora, ktoré ovplyvňuje výstupné napätie tak, že sa mení jeho frekvencia (rýchlosť náрастu alebo poklesu výstupného napäťia je úmerná časovej konštannte, ktorá je daná kapacitou v spätej väzbe a napätiom privádzaným na vstup integrátora podľa vzťahu

$$U_2 = \frac{1}{RC} U_1 t$$

Výstupné napätie z integrátora sa ďalej upravuje tak, aby na výstupe bol priebeh trojuholníkového napäťia od 0 do +11 V.



Obr. 10.

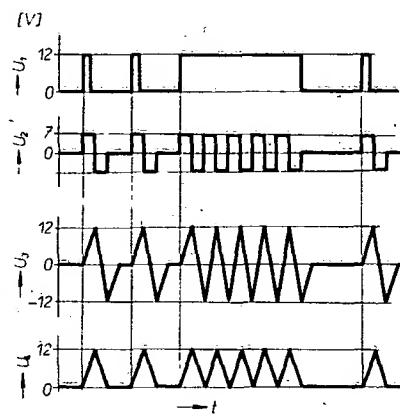


Obr. 1. Bloková schéma generátora

U popisovaného generátora je možné privádzaním veľmi krátkych impulzov do synchronizačného obvodu synchronizovať generátor v tom zmysle, že ak je na synchronizačnom vstupe nulové napätie, je výstup generátora nulové. Po privedení impulzu i na krátku dobu generátor spustí a vytvorí len jeden kmit požadovaného priebehu. Ak chceme, aby generátor pracoval trvale, je nutné prepojiť prepínač  $P_r$  do polohy +12 V. Chovanie generátora vyjadrujú priebehy na obr. 2. Synchronizačné impulzy môžu mať úroveň H (log. 1) pri obvodoch TTL.

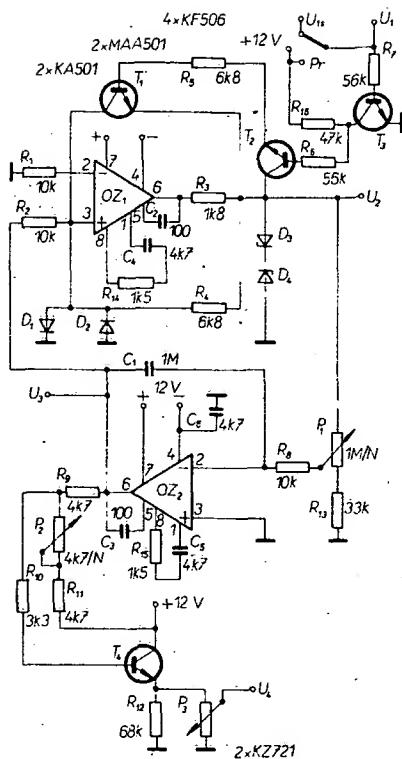
Všeobecne známe princípy vyplývajúce z podstaty funkcie OZ popisovať nebudém. Zameriam sa len na problematiku, ktorá môže ovplyvniť funkciu generátora. Amplituda výstupného napäťia  $U_2$  (obr. 3) je závislá od použitých Zenerových diód  $D_3, D_4$ . V tomto prípade sú to KZ721 a amplituda výstupného napäťia  $U_2$  je 7 V. Zenerové diody je potrebné vybrať na rovnaké napätie, aby výstupné napätie  $U_2$  bolo symetrické. Superponované jednosmerné napätie je nastavené prvkami  $R_9, R_{10}, R_{11}, P_2$  tak, aby pri maximálnej zápornej hodnote výstupného napäťia  $U_3$  bolo napätie  $U_4$  práve nulové. Kondenzátor  $C_6$  odstraňuje prípadné zákmity, ktoré vznikali na výstupe integrátora.

Rozmiestnenie súčiastok na doske s plošnými spojmi je na obr. 4.



### Uvedenie do prevádzky

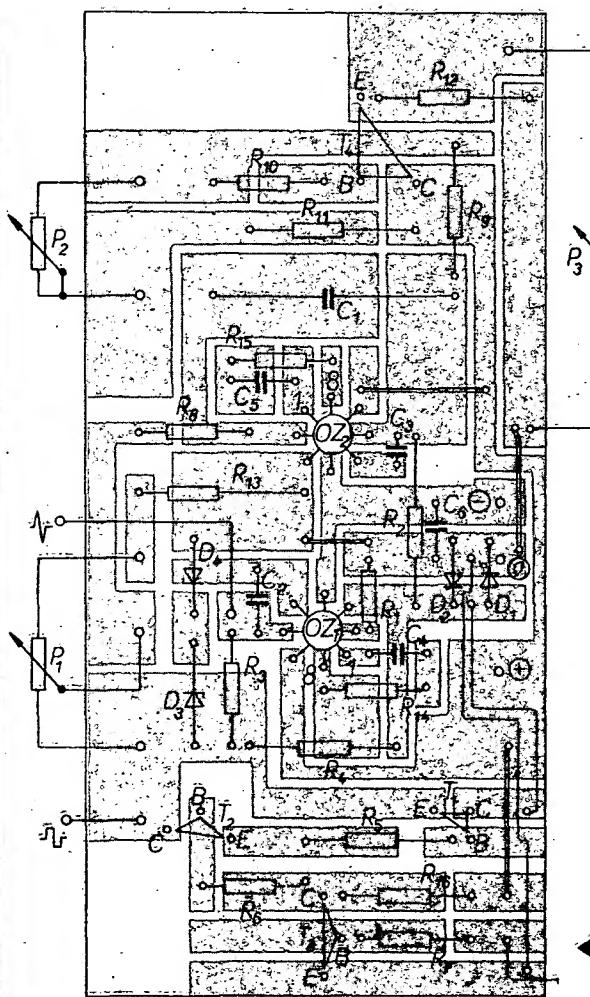
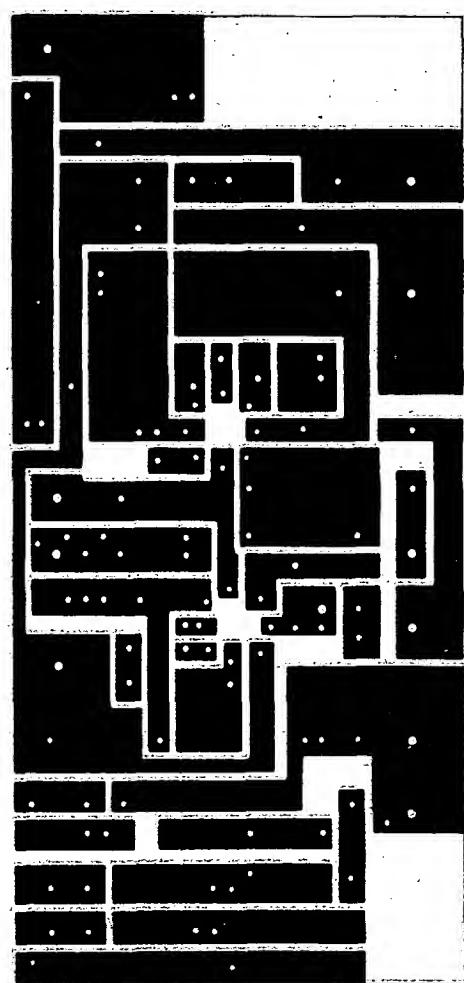
Pri dodržaní zásad, ktoré platia pre prácu s polovodičmi, pracuje generátor bez oživovania. Najskôr však osadíme generátor bez  $T_1$ . Môže sa stať, že Schmittov obvod zostane vyklopený. V tom prípade malou zmenou odporu  $R_6$  upravíme spätnú väžbu a obvod začne preklapátať. Potom zapojíme tranzistor  $T_1$  a skúsim synchronizáciu. Krátkodobým pripojením napäťia +12 V prepínačom  $P_r$  musí generátor vytvoriť jeden priebeh.



Obr. 3. Schéma zapojenia generátora

### Záver

Popisovaný generátor môže slúžiť pri spojení s generátorom impulzov a pripravde s kruhovým registrom ako generátor vstupného napäťia pre viac zariadení.



### Použité súčiastky

Odpory, TR 151, $\pm 5\%$	
$R_1, R_2, R_3$	10 k $\Omega$
$R_4, R_5$	1,8 k $\Omega$
$R_6, R_7$	6,8 k $\Omega$
$R_8, R_9$	56 k $\Omega$
$R_{10}, R_{11}$	4,7 k $\Omega$
$R_{12}$	3,3 k $\Omega$
$R_{13}$	68 k $\Omega$
$R_{14}, R_{15}$	33 k $\Omega$
$R_{16}$	1,5 k $\Omega$
	47 k $\Omega$

### Potenciometre

$P_1$	1 M $\Omega$ /N
$P_2$	4,7 k $\Omega$ /N
$P_3$	50 k $\Omega$ /N

### Kondenzátory

$C_1$	1 $\mu$ F, TC 289
$C_2, C_3$	100 pF
$C_4, C_5, C_6$	4,7 nF

### Polovodičové súčiastky

$D_1, D_2$	KA501
$D_3, D_4$	KZ721
$T_1$ až $T_4$	KF506
$OZ_1, OZ_2$	MAA501

Obr. 4. Rozmiestnenie súčiastok a doska s plošnými spojmi M55

# Měření výchylkovými voltmetry a ampérmetry a jejich cejchování

Pavel Horák

*Měření stejnosměrného nebo střídavého proudu a napětí je nejčastějším měřením v amatérské i profesionální praxi. V jednotlivých kapitolách se seznámíme se základními vlastnostmi výchylkových měřicích přístrojů, s doplnky měřidel, umožňujícími měřit střídavé proudy a napětí, se způsoby změn měřicího rozsahu přístroje, s chybami a přesností měření, s výběrem vhodné měřicí metody a měřicího přístroje, s cejchováním měřicích přístrojů a se zpracováním a vyhodnocováním výsledků měření.*

## Úvod

Elektrická měření mají ve výrobě, výzkumu i měrové službě velký význam. Měřením se snažíme pokud možno objektivně určit skutečnou hodnotu měřené veličiny. V naší republice je povinně zavedena a používá se mezinárodně platná soustava jednotek SI, podrobněji určená státní normou ČSN 01 1305 „Veličiny a jednotky v elektrotechnice“. Základními jednotkami této soustavy jsou metr, kilogram, sekunda, ampér, stupeň (teplotní) a kandela.

Podle účelu lze rozdělit měření na měření přejímací a kontrolní, výzkumná, vývojová, provozní a pro učební účely. Podle způsobu měření je možno měření rozdělit na měření přímá a nepřímá.

Všechny měřicí metody se dělí na dvě velké skupiny podle funkce použitých měřicích přístrojů na metody výchylkové a metody nulové. Tyto obě skupiny je možno dále dělit na metody všeobecné, srovnavací, substituční, diferenční a metody speciální. Výběr nevhodnější metody se řídí nejrůznějšími hledisky, z nichž nejdůležitější je požadavek na přesnost měřeného výsledku.

## Základní rozdělení měřicích přístrojů

- a) podle použití můžeme měřicí přístroje dělit na voltmetry, ampérmetry, wattmetry, kmitočtometry, ohmmetry, galvanometry, elektrometry, fázometry, přístroje k měření neelektrických veličin apod.;
- b) podle měřicí soustavy (podle fyzikálního principu činnosti měřicího ústrojí) dělme přístroje na magnetoelektrické, tj. s otočnou cívou, dříve zvané Depréz d'Arsonvalový či deprézské, feromagnetické či elektromagnetické, elektrodynamické, indukční (dříve zvané Ferrarisový), pomerové, tepelné, elektrostatické a rezonanční;
- c) podle časového průběhu rozeznáváme přístroje na proud stejnosměrný a střídavý;
- d) podle způsobu určení měřené veličiny dělme měřicí přístroje na absolutní (u nich lze s dostatečnou přesností stanovit hodnotu měřené veličiny z veličin, jež jsou základními nebo odvozenými veličinami soustavy SI; těchto přístrojů se užívá k definici měření a v technické praxi nemají význam) a na sekundární přístroje (z jejich údajů lze zjistit hodnotu měřené veličiny po předchozím ověření – cejchování). Dále je můžeme ještě rozdělit na přístroje s cejchovanou stupnicí a bez cejchované stupnice;
- e) podle způsobu vyjádření naměřené hodnoty rozeznáváme přístroje výchylkové (ručkové); u nichž ručka nebo jiný ukazatel udává hodnotu měřené veličiny na stupnici, přístroje kompenzační, u nichž ukazatel využívá naměřenou hodnotu a měřenou hodnotu se určuje podle momentu potřebného k udržení nulové hodnoty, přístroje zapisující, které zaznamenávají časový průběh veličiny, přístroje číslicové, které měřenou veličinu vyhodnocují a ukazují přímo číslicemi výsledek, přístroje pro dálkové měření, tvořené soustavou zařízení pro přenos a zpracování,

údajů měřené veličiny, přístroje pro regulační techniku, které podle velikosti měřené veličiny srovnávají co do stálosti velikost nebo průběh žádané veličiny;

- f) podle stupně přesnosti dělme měřicí přístroje na etaly, což jsou přístroje s největší dosažitelnou přesností, základní přístroje, které mají třídu přesnosti lepší než 0,2, laboratorní s třídou přesnosti 0,2 a provozní, montážní a rozvaděčové přístroje s třídou přesnosti 0,5 a horší;
- g) podle podstaty měření jsou přístroje „klasické“, hlavně ručkové, a přístroje elektronické, jež obsahují převážně ručková měřidla, jejichž nevýhody jsou odstraněny přidáním elektronickým zařízením.

## Základní vlastnosti měřicích přístrojů

### Přesnost

Přesnost měření měřicích přístrojů a jejich příslušenství se vyjadřuje třídou přesnosti. Třída přesnosti udává u naměřené hodnoty veličiny dovolenou maximální odchytku od skutečné hodnoty. Třída přesnosti zahrnuje chybu nahodilou i chybu systematickou.

### Měřicí rozsah

Měřicí rozsah přístroje je rozsah hodnot měřené veličiny, v němž přístroj měří s přesností, která odpovídá příslušné normě. Měřicí rozsah zpravidla odpovídá rozsahu stupnice, může však být i menší. U přístrojů s prodlouženou stupnicí je rozsah stupnice větší než měřicí rozsah. U přístrojů s nerovnoměrnou stupnicí se za měřicí rozsah považuje oblast mezi 20 až 100 % rozsahu stupnice. Rozsah stupnice je úsek mezi krajními hodnotami, označeným dělením stupnice.

### Citlivost a konstanta měřicího přístroje

Citlivost měřicího přístroje udává, jakou výchylkou ručky reaguje na jednotku měřené veličiny. Čím je tato výchylka větší, tím menší hodnoty veličiny je přístroj schopen měřit.

$$C = \frac{a}{A},$$

C je citlivost přístroje v dílkách na jednotku veličiny.

a počet dílků stupnice,  
A měřicí rozsah.

### Příklad:

Voltmetr s rozsahem 60 V má stupnici dělenou na 120 dílků. Při změně měřeného napětí o 1 V se změní výchylka o 2 díly.

Citlivost daného přístroje je tedy 2 díly/V. Konstanta přístroje je prevrácená hodnota citlivosti. Konstanta vyjadřuje velikost měřené veličiny na jeden dílek stupnice. V praxi se zpravidla užívá konstanty přístroje vyjádřené v jednotkách veličiny na dílek, neboť při násobení výchylky konstantou dostáváme měřenou veličinu. U měřicích přístrojů s rovnoramenně dělenou stupnicí zjistíme konstantu ze vztahu

$$k = \frac{A}{a},$$
$$A = ka.$$

### Příklad:

Ampérmetr s rozsahem 20 A má stupnici se 100 dílků a proudovou konstantu  $k = 0,2 \text{ A/dílek}$ . Při výchylce na 84. dílku je měřený proud:

$$84 \cdot 0,2 \times 16,8 \text{ A.}$$

### Vlastní spotřeba přístroje

Vlastní spotřebu měřicího přístroje rozumíme příkon, který je nutný pro dosažení plné výchylky:

$$P_n = R I^2$$

Měřicími přístroji při měření prochází elektrický proud a vzniká na něm úbytek napětí. Vlastní spotřebu měřicího přístroje lze vyjádřit i jinak, např. proudem pro plnou výchylku ručky, u voltmetu odporem na jeden volt rozsahu, u ampérmetru úbytkem napětí pro plnou výchylku ručky. Např. univerzální přístroj DU 5 má na stejnosměrných rozsazích odpor  $1000 \Omega/V$  a proud pro plnou výchylku  $20 \mu\text{A}$ ; přístroj UNI 10 dovážený z NDR, který má na skladě značková prodejna TESLA v Pardubicích, má na stejnosměrných rozsazích odpor  $100 \text{ k}\Omega/V$  a proud pro plnou výchylku  $10 \mu\text{A}$ .

### Přetížitelnost přístroje

Přetížitelnost rozumíme násobek jmenovitého proudu nebo napěti, který přístroj snese po určitou dobu bez poškození. Rozumíme tepelnou přetížitelnost a mechanickou přetížitelnost. Tepelná přetížitelnost udává odolnost přístroje při déle trvajícím přetížení, mechanická při krátkém (nárazovém) přetížení.

Voltmetry a ampérmetry lze trvale zatížit 1,2násobkem jmenovitého napěti nebo proudu.

Tyto přístroje do třídy přesnosti 0,2 a 0,5 můžeme krátkodobě zatížit dvojnásobkem jmenovitého napěti nebo proudu (kromě přístrojů s ústrojím tepelné soustavy nebo přístrojů s termoelektrickým článkem). Přístroje do tříd 1, 1,5 a 2,5 můžeme krátkodobě přetížit u voltmetrů dvojnásobkem, u ampérmetrů desetinásobkem, opět kromě tepelných přístrojů nebo přístrojů s termoelektrickým článkem.

### Slumení a rychlosť ustálení ručky

Kdyby systém měřicího přístroje nebyl dostatečně zatlumen, ručka by se kývala a naměřenou hodnotu bylo možno čist až po ustálení polohy ručky; tím by se doba měření prodlužovala. Tomuto nežádoucímu jevu se zabírá slumením pohybu otočné části ústrojí. Nejlepší slumení je magnetické, používá se i slumení vzdúchové. Slumení přístroje je dán charakterem pohybu ručky při změně měřené veličiny skokem.

Zavede-li se do obvodu přístroje proud, který způsobí trvalou výchylku do dvou třetin měřicího rozsahu, nesmí být překývnut ustálené výchylky větší než 30 % této výchylky.

Po čtyřech sekundách od zavedení proudu nesmí být rozdíl od ustálené výchylky větší než 1,5 %.

#### Značení na měřicích přístrojích

Abychom mohli předem posoudit vlastnosti měřicích přístrojů a rozhodnout se pro jejich správné použití při měření, jsou na stupnicích měřicích přístrojů uvedeny potřebné údaje pro používání přístroje. Jsou to: značka výrobce, výrobní číslo, které musí být shodné s číslem na příslušenství, dále jednotka měřené veličiny, značka měřicí soustavy, značka správné polohy stupnice při měření, třída přesnosti, značka druhu proudu s označením kmitočtu, značka zkusebního napětí, popř. další potřebné údaje.

#### Spolehlivost a doba života

Spolehlivost je schopnost přístroje zachovávat funkční spolehlivost za daných pracovních podmínek. Spolehlivost soustavy se rovná spolehlivosti jednotlivých prvků. Doba života je schopnost vykonávat funkci přístroje při své spolehlivosti po určitou dobu.

#### Vztahy mezi vlastnostmi měřicích přístrojů

##### Základní požadavky na měřicí přístroje a jeho vlastnosti

Základními požadavky na měřicí přístroj jsou přesnost, citlivost, možnost změny citlivosti a měřicího rozsahu, malá vlastní spotřeba, rychlé ustálení výchylky, přesné a snažné čtení výchylky, věkla přetížitelnost, mechanická odolnost, jednoduchost obsluhy a způsobu měření a nízká pořizovací cena.

##### Odpornost a spotřeba měřicího přístroje

U většiny měřicích přístrojů určuje velikost měřené veličiny síla, působící na elektrický nebo magnetický systém ústrojí.

Cínný výkon  $P_n$  potřebný pro plnou výchylku je:

$$P_n = R_m F_n,$$

$R_m$  je cínný odporník cívky,

$I_n$  jmenovitý proud cívky pro plnou výchylku.

Spotřeba je závislá na principu a konstrukci měřicího přístroje.

##### Citlivost a přesnost měřicího přístroje

Výchylka ručky měřicího přístroje se ustálí v rovnovážném stavu, je-li síla, vznikající působením měřené veličiny, vyrovnaná direktivním momentem, přímo úměrným výchylce. Zmenšením direktivního momentu lze tedy zvětšit citlivost, ovšem zmenšuje se tím také přesnost přístroje.

Požadavky velké citlivosti a malé spotřeby odpovídají požadavku velké přesnosti. Velmi přesné měřicí přístroje mají zpravidla menší citlivost a větší spotřebu. Velmi citlivé přístroje s malým direktivním momentem mají zpravidla menší přesnost.

##### Proudová a napěťová citlivost měřicího přístroje

Po stejném rozdílu měřicích přístrojů s cívou lze měnit počet závitů cívky a průměr vodiče vinutí. Tím je dáná velikost proudové a napěťové citlivosti. Při větším počtu závitů a malém průměru vodiče se dosáhne velké proudové citlivosti, při malém počtu závitů a větším průměru vodiče je naopak větší citlivost napěťová.

##### Přetížitelnost a mechanická odolnost měřicího přístroje

Při nárazech způsobených přetížením a při otřesech měřicích přístrojů trpí nejvíce otoč-

ná část ústrojí a její uložení. Má-li přístroj dobré snášet namáhání mechanickými silami, musí být ložiska ústrojí dostatečně odolná; ložiska navržena pro větší namáhání však mají větší třecí momenty a tím zmenšují přesnost přístroje. Naopak velmi přesné měřicí přístroje jsou velmi choulostivé na mechanické vlivy.

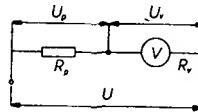
$R_p$  je předřadný odporník.

$R_v$  odporník voltmetu;

$U_b$  úbytkové napětí na předřadném odporníku;

$U$  napětí pro plnou výchylku voltmetu;

$U$  napětí, které chceme měřit.



Obr. 2: Změna napěťového rozsahu předřadným odporem

Odporník určíme z úbytku na odporech, kterými prochází elektrický proud, podle druhého Kirchhoffova zákona. Předřadný odporník bude tak velký, aby se na něm vytvořil úbytek napětí, o něž byl rozsah zvětšen, a na přístroj zbylo napětí původní. Zvětšení-li rozsah voltmetu nkrát, bude předřadný odporník  $R_p$  ( $n-1$ )krát větší než je odporník voltmetu  $R_v$ .

Podle této úvahy pak vypočítáme odporník  $R_p$  ze vzorce

$$R_p = R_v (n-1) \quad [\Omega; \Omega].$$

##### Příklad:

Jaký musí být předřadný odporník, máme-li voltmetr s rozsahem do 30 V a s odporem 1 kΩ/V, který potřebujeme upravit k měření do 150 V?

Odporník voltmetu je tedy 30 kΩ a udávající zvětšení rozsahu  $n = 5$ .

$$R_p = R_v (n-1) = 30\,000 \cdot (5-1) = \\ = 30\,000 \cdot 4 = 120\,000 \Omega.$$

Předřadný odporník bude 120 kΩ.

##### Změna rozsahu měřicím transformátorem

K měření střídavých proudů a napětí se používají měřicí transformátory (transformátory mohou na rozdíl od bočníků a předřadných odporek rozsah měřicích přístrojů také zmenšovat). Celková spotřeba se sice o spotřebu vlastního transformátoru zvětší, ale nikoli podstatně.

Při měření vysokých napětí může měřicí transformátor oddělovat měřicí obvod, čímž se zvětšuje bezpečnost obsluhy.

##### Měřicí zesilovače

Jako měřicích zesilovačů se užívají nejčastěji elektronkových (tranzistorových) zesilovačů, magnetických zesilovačů a speciálních měřicích zesilovačů, jako jsou termoelektrické, fotoelektrické zesilovače apod.

Význam měřicích zesilovačů je v tom, že nám umožňují dosáhnout velké citlivosti při nepatrné spotřebě. Užívá se jich proto hlavně k měření velmi malých proudů (menších než 1 μA), napětí nebo výkonu.

##### Měření vnitřního odporu měřidla

Pro výpočet předřadného odporu nebo bočníku k měřidlu je třeba znát vnitřní odporník měřidla. Tento odporník bývá označován např. jako  $R_s$  nebo  $R_v$ . Není-li odporník měřidla udán výrobcem, musíme ho změřit.

Nejjednodušší způsob měření je ohmmetrem nebo můstekem. Touto jednoduchou metodou se však citlivé měřidlo může poškodit napětím použitým v můstku nebo ohmmetru, proto je vhodná jen u méně přesných a málo citlivých přístrojů.

U citlivých měřicích přístrojů nebo galvanometrů je velmi často pro změření vlastního odporu měřidla používána metoda polovičního napětí podle zapojení na obr. 3. Běžcem potenciometru s malým odporem  $R$  nastavíme plnou výchylku ručky měřeného přístroje, pak přepneme přepínač do polohy 2 a zařadíme takový odporník na odpovídající dekaď  $R_d$ , až se výchylka ručky přístroje zmenší

#### Změna měřicího rozsahu přístroje

##### Změna měřicího rozsahu přepínáním vinutí

Cívka měřicího ústrojí by mohla mít několik vinutí a rozsah by se měnil podle toho, které vinutí se použije. Poměr rozsahů je však omezen možností realizace příslušných vinutí a počtem dosažitelných rozsahů je malý, neboť rozdíly cívek by mohly být značné, jestliže by se využívalo pro každý rozsah jen části vinutí.

##### Změna parametru měřicího ústrojí

U některých speciálních měřicích přístrojů lze měnit rozsah změnou některého parametru. Změnou polohy cívek, změnou direktivního momentu nebo změnou magnetické indukce lze změnit i citlivost přístroje. Proto některé galvanometry mají možnost měnit indukci ve vzdutích mezi magnetickým bočníkem v mezech 1:10.

##### Změna proudového rozsahu bočníkem

Bočník je odporník, který se připojí do měřicího obvodu paralelně k měřicímu ústrojí. V obr. 1 je schéma zapojení.

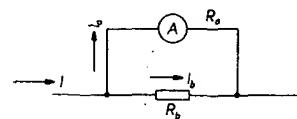
$R_b$  je bočník,

$R_a$  odporník ampérmetru,

$I_b$  proud procházející bočníkem,

$I_a$  proud potřebný pro plnou výchylku ampérmetru,

$I$  proud, který chceme měřit.



Obr. 1. Změna proudového rozsahu bočníkem

Odporník bočníku určíme podle prvního Kirchhoffova zákona o dělení proudů. Proud, o něž je zvětšen rozsah, musí procházet bočníkem; přístrojem může procházet jen proud původního rozsahu. Označíme-li číslo, udávající kolikrát byl zvětšen proudový rozsah, písmenem  $n$ , bude bočníkem vždy procházet proud  $I_b$ , který je  $(n-1)$ krát větší než proud  $I_a$ , procházející přístrojem. Proto musí být odporník bočníku  $R_b$  vždy  $(n-1)$ krát menší než odporník  $R_a$  přístroje.

Podle této úvahy pak vypočítáme odporník bočníku  $R_b$  ze vzorce

$$R_b = \frac{R_a}{(n-1)} \quad [\Omega; \Omega].$$

##### Příklad:

Jaký odporník bude mít bočník, má-li měřicí ústrojí pro plnou výchylku ručky proud 3 mA

a odporník  $R_a$  20 Ω, chceme-li měřit proud 12 mA?

$$R_b = \frac{R_a}{n-1} = \frac{20}{4000-1} = 0.005 \Omega,$$

$$n = \frac{I}{I_a} = \frac{12}{0.003} = 4000.$$

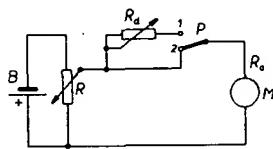
Odporník bočníku bude 0,005 Ω.

##### Změna napěťového rozsahu předřadným odporem

Napěťový rozsah měřicího přístroje lze změnit zapojením odporu do série s měřicím přístrojem. V obr. 2 je schéma zapojení.

na polovinu údaje stupnice. Vlastní odpor přístroje se pak rovná nastavenému odporu dekády.

Jinou přesnější metodou je např. metoda můstková s nepravou nulou.



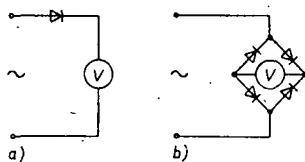
Obr. 3. Měření odporu měřicího přístroje

#### Použití měřidla s otočnou cívkou pro měření střídavých proudů a napětí

Chceme-li měřidla s otočnou cívkou užít k měření střídavých veličin, je nutno střídavá napětí a proudy nejdříve usměrnit.

Jako usměrňovače k témtoto měřidlemu se používají nejčastěji stykové usměrňovače. Selenové usměrňovače jsou méně vhodné pro svoji značnou teplotní závislost, malou stálost apod. Pro nízké kmitočty sinusového průběhu se obvykle používají kuproxové usměrňovače, pro výproud termoelektrické články.

Nejjednodušší způsob zapojení usměrňovače k měřidlu je zapojení usměrňovače do série s měřidlem podle obr. 4a.



Obr. 4. Jednoduché (a) a můstkové (b) zapojení usměrňovače k měřicímu přístroji

Nejběžněji používaným zapojením usměrňovače pro měření střídavých veličin je Graetzovo můstkové zapojení podle obr. 4b. Usměrnění je v tomto případě dvoucestné, kdežto v předchozím zapojení je usměrnění jednocestné. V dnešní době se Graetzovo zapojení používá téměř výhradně u všech měřidel s usměrňovači.

Měřidla s usměrňovačem mají obvykle nelineární stupnice, což je způsobeno tím, že usměrňovače nemají ideální charakteristiku (přímkovou, procházející nulou). Při usměrňování střídavého proudu sinusového průběhu se měří jeho střední hodnota, avšak stupnice je označena hodnotami efektivními.

I u sinusových průběhů dochází při vyšších kmitočtech (zpravidla od 1 kHz) k chybám. Tyto chyby jsou způsobeny kapacitou a indukčností usměrňovače, měřicího systému, popř. předřadních odporů nebo bočníků. Proto je přesnost měřidel s usměrňovačem poněkud horší než u samotných měřidel bez usměrňovačů. Přibližně lze říci, že pro kmitočty asi od 500 Hz do 2 kHz se chyba měřidla s usměrňovačem zvětší asi o 2 %, při kmitočtech vyšších (asi do 10 kHz), se zvětší chyba v porovnání s měřidlem bez usměrňovače přibližně na 5 %, při kmitočtech nad 10 kHz se již začíná velmi značně uplatňovat kapacita usměrňovače.

Při měření střídavých proudů nesinusových průběhů je údaj měřidla nesprávný až o desítky procent.

Kuproxové usměrňovací ventily se v měřicí technice stále častěji nahrazují moderními polovodičovými součástkami. Jsou to germaniové nebo křemíkové diody. Jejich nevýhodou je velká závislost zpětného proudu na

teplotě okolí. Tomu však lze předejít umělým stárnutím a pečlivým proměřením diod před použitím. U přístroje, v němž se usměrňuje proud dvěma nebo čtyřmi diodami, se zejména kontroluje shodnost průběhu křivek propustného proudu v závislosti na napětí. Velkou předností těchto diod je velmi malá vlastní kapacita mezi elektrodami; proto mohou pracovat v širokém kmitočtovém rozsahu. Germaniové diody pracují až do kmitočtu asi 150 MHz, křemíkové diody mohou být použity pro kmitočty až do několika desítek gigahertz.

#### Měřidla s otočnou cívkou s termoelektrickým měničem

Měřidla s termoelektrickým měničem se používají k měření proudů a napětí vysokých kmitočtů až několika set MHz. Tato měřidla lze však použít i k měření nízkofrekvenčních nebo stejnosměrných proudů a napětí.

Nevýhodami termoelektrických měničů jsou menší přesnost měření, která dosahuje nejvíce třídy 2,5, dále malá přetížitelnost topného drátu (asi 20 %) a velká setrvačnost výchylky. Výhodné je, že přístroje mohou být cejchovány stejnosměrným proudem.

#### Chyby u výchylkových měřicích přístrojů

Chyby v údajích měřicích přístrojů lze rozdělit do tří skupin, a to na chyby, jejichž absolutní velikost nezávisí na velikosti měřené veličiny a příčítá se k ní algebraicky, chyby úmerné velikosti měřené veličiny, jež jsou způsobeny změnou konstanty přístroje, a chyby způsobené nepřesnosti stupnice.

#### Základní chyby měřicích přístrojů

Základní chyby existují při dodržení všech zásad měření a způsobují je zpravidla nepřesnosti ve výrobě a při cejchování stupnice, tření v ložiskách, dopružování, stárnutí materiálu, vliv oteplení vlastní spotřebou, vliv vnitřních magnetických polí, vliv vnitřních elektrických polí a chyby čtení výchylky, způsobené nedokonalostí ukazatele.

#### Přidavné chyby měřicích přístrojů

Přidavné chyby jsou prevážně chyby, způsobené změnou pracovních podmínek; zejména vliv polohy přístroje, vliv okolní teploty, vliv vnějších magnetických polí, vliv vnějších elektrických polí, závislost na kmitočtu při měření střídavých veličin a závislost na tvaru křivky při střídavém průběhu měřené vlničiny. Chybý údaj vznikne též při elektrickém nebo mechanickém poškození měřicího přístroje.

#### Dovolená chyba přístroje

Dovolená chyba měřicího přístroje je největší přípustná hodnota základní chyby. Velikost dovolené chyby určuje třída přesnosti měřicího přístroje.

#### Chyby a přesnost měření

Neexistují měřicí přístroje ani měřicí metody, jimž bylo možno zjistit skutečnou hodnotu měřené veličiny s absolutní přesností. Měřenou veličinu je možno určit pouze přibližně s určitou, byť i velmi malou chybou.

Ve výsledcích měření nás zajímá nejen velikost měřených veličin, ale i přesnost, s jakou jsme ji určili. Přesnost měření se vyjadřuje buď největší možnou nebo pravděpodobnou chybou výsledku. V elektrických měřeních je důležitá největší chyba, zatímco pravděpodobná chyba má význam spíše ve fyzikálních měřeních.

Chyby měření bývají zvykem dělit podle jejich vzniku na chyby soustavné (systematické) a nahodilé. Soustavné chyby vznikají nedokonalostí měřicích přístrojů (nestálost součástek, poškození), nebo použité měřicí

metody. Tyto chyby lze obvykle určit a tedy i odstranit zavedením příslušných oprav. Nahodilé chyby jsou neznámého původu a neznámé zákonitosti. Uvedené chyby neobsahují chyby pozorovatele, neboť ty se dají pečlivým měřením změnit na minimum.

Chyby se mohou vyjadřovat buď jako *absolutní*, nebo jako *poměrné* (v procentech naměřené hodnoty). Poměrná chyba má význam při volbě měřicí metody (určujeme, s jakou asi přesností výjdou výsledky měření). Absolutní chyba se užívá obvykle při vyhodnocení výsledků měření a někdy se určuje z poměrné chyby.

#### Určení poměrné a absolutní chyby

Výsledky měření se získávají buď přímo čtením na stupnicích měřicího přístroje, nebo nepřímo dosazením čtených údajů do určitého početního vztahu.

Absolutní chyba měření  $\Delta_a$  je dána rozdílem naměřené hodnoty  $N$  a správné hodnoty  $S$ :

$$\Delta_a = N - S.$$

Poměrná chyba měření  $\delta_M$  je dána poměrem absolutní chyby měření  $\Delta_a$  a naměřenou hodnotou  $N$ :

$$\delta_M = \frac{\Delta_a}{N}.$$

v procentech:

$$\delta_M = \frac{\Delta_a}{N} \cdot 100.$$

#### Určení chyby nahodilé

Nahodilé chyby jsou neznámého původu a neznámé zákonitosti. O jejich existenci se v praxi přesvědčíme tak, že určité měření opakujeme několikrát za stejných podmínek. Jestliže se jednotlivé výsledky liší, je to vlivem nahodilých chyb. Nejsprávnějším výsledkem (jak vyplývá z počtu pravděpodobnosti) je aritmetický průměr z naměřených hodnot. Při zvětšování počtu měření se pravděpodobná chyba aritmetického průměru neustále změnuje, ale tento pokles počínaje od počtu měření rovného deseti až patnácti se stává velmi neznatelný. Označíme-li aritmetický průměr naměřených hodnot  $X'$ , hodnoty získané jednotlivými měřeniami  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  a počet provedených měření  $n$ ; platí pro stanovení aritmetického průměru vztah:

$$X' = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

V teorii chyb je definována tzv. *střední pravděpodobná chyba* jednotlivých měření tímto vztahem:

$$\delta = \pm 0,674 \sqrt{\frac{d^2_1 + d^2_2 + d^2_3 + \dots + d^2_n}{n(n-1)}},$$

kde  $d_n$  jsou rozdíly jednotlivých měření od aritmetického průměru  $X'$ ,  $n$  je počet měření. Skutečný výsledek měření pak píšeme ve tvaru

$$X' \pm \delta.$$

#### Třída přesnosti

Třída přesnosti je číslo ze zvolené řady, které udává přesnost měřicího přístroje nebo jeho příslušenství. Přístroj, patřící do určité třídy přesnosti, nesmí mít v kterémkoliv měřicím rozsahu větší chybu (v %), než je číslo této třídy přesnosti, jestliže se přístroje používá podle podmínek k měření a návodu daného měřicího přístroje. Norma ČSN 35 6201 stanoví tyto třídy přesnosti:

0,05 – 0,1 – 0,2 – 0,5 – 1 – 1,5 – 2,5 – 5.  
Např. měřicí přístroj s třídou přesnosti 1 na rozsahu 100 mA může mít v kterémkoliv měřicím rozsahu odchytku nejvýše 1 % z rozsahu 100 mA, tj. 1 mA i tehdy, měříme-li na

tomto rozsahu s malou výchylkou. To znamená, že při měření proudu 10 mA by byla nepřesnost měření 10 %. Z toho vyplývá, že chceme-li měřit přesně, musí být výchylka ručky v poslední třetině stupnice.

Při zjištování chyb měřicích přístrojů, tj. při cejchování, se porovnává jejich údaj se správnou hodnotou elektrické veličiny.

U přístrojů tříd 0,1 až 0,5 se správná hodnota elektrické veličiny určuje metodou kompenzační nebo jiným rovnocenným zařízením.

U přístrojů tříd 1 až 5 (někdy i 0,5) se správná hodnota elektrické veličiny, není-li k dispozici kompenzační zařízení, určuje přístroj třídy 0,1 nebo 0,2 s tabulkou oprav.

U přístrojů tříd 0,1 až 0,5 se zjišťují chyby jednak s přístrojem studeným při postupném zvětšování měřené veličiny (na několika vhodně volených bodech stupnice, obvykle šesti), jednak na přístroji teplém po vyhřátí jeho vlastní spotřebou při zmenšování měřené veličiny.

Přístroje třídy 1 až 5 a přístroje rozvaděčové všech tříd si musí zachovat příslušnou přesnost, jestliže se ohřejí vlastní spotřebou (doba ohřívání je půl hodiny). Tyto přístroje se kontrolují alespoň na čtyřech vhodně volených bodech stupnice.

### Obecné zásady při cejchování

Podle povahy daného měření si zvolíme určitou měřicí metodu s přihlédnutím k požadované přesnosti měření. Pak odhadneme proudy a napětí v jednotlivých částech měřicího obvodu a zvolíme potřebné měřicí přístroje a regulační zařízení. Pozornost je třeba věnovat i jejich rozmištění na laboratorním stole; obvykle je fadime vedle sebe tak, aby jejich poloha odpovídala poloze příslušných symbolů ve schématu. Měřicí přístroje, citlivé na rušivá magnetická pole, umístíme co nejdále od všech zdrojů magnetických polí a co nejdále od vodičů, jimiž procházejí proudy. Průřez spojovacích vodičů se volí buď podle procházejícího proudu, nebo s ohledem na nejménší úbytky napětí. V obvodech s malým střídavým napětím je třeba vět spojovací vodiče tak, aby netvořily smyčky; často se příslušně dvojice vodičů zkrucují. Totéž platí i pro vodiče, jimiž prochází velký proud (těsně vedle sebe vede vždy dva vodiče, jimiž prochází týž proud opačnými směry, aby se jejich magnetické pole rušila). V některých případech je nutno vodiče stínit. Kromě této základních požadavků zachováváme ještě další podmínky, nutné pro cejchování, uváděné v normě (teplota okolí, vlnkost, tlak vzduchu apod.).

Zapojojování jednotlivých přístrojů a regulačních zařízení venujeme náležitou péči. Pamatujeme též na bezpečnost obsluhy proti náhodnému dotykovi. Nejprve zapojujeme proudový obvod, tj. všechny přístroje, které jsou zapojeny v sérii. Potom teprve zapojíme napěťové, případně další pomocné obvody. Teprve po zapojení a kontrole měřicího obvodu včetně všech jeho součástí je možno připojit potřebné zdroje.

### Postup cejchování

Před cejchováním zkонтrolujeme mechanický stav měřeného přístroje. Přístroj musí být v poloze, předepsané značkou, vyznačenou na stupnici. Není-li tato značka na stupnici, kontrolujeme přístroj znovu v poloze, v níž se obvykle používá. Žkontrolujeme také činnost stavítka mechanického nulování a nastavíme jím v předepsané poloze „nulovou“ výchylku ručky.

Přepínač napěti, je-li jím přístroj vybaven, přepneme na největší rozsah. U zdroje nastavíme

víme všechny regulátory na minimum. Po zapnutí zdrojů postupně zvětšujeme měřenou veličinu, kontrolujeme plynulosť pohybu ručky. Zadržávání nebo nespojitý pohyb svědčí o přítomnosti mechanických nečistot v systému. Po dosažení největší výchylky prověříme poklepem na systém, zda se výchylka ručky nemění. Pokud by ke změně došlo, svědčilo by to o znečištění ložisek a přístroj by bylo nutno před cejchováním vycistit, popřípadě opravit. Pak začneme výchylku postupně zmenšovat a v první třetině provedeme opět zkoušku poklepem. Jsou-li mechanické vlastnosti prověřovaného přístroje v pořádku, je možno přistoupit ke kontrole elektrické (cejchování).

Při cejchování postupujeme tak, že pomocí kontrolního zařízení (přístroje nebo kompenzátoru) nastavujeme nejprve pozvolným zvětšováním celistvou hodnotu měřené veličiny a čteme výchylky všech přístrojů. Po zahrátí měřidel vlastní spotřebou provádíme totéž při pozvolném zmenšování měřené veličiny. Měřené veličiny měníme pozvolna jedním směrem, tj. tak, aby se výchylky přístrojů pouze zvětšovaly (zmenšovány) bez kívání, jinak bychom získali nesprávné korekce. Stane-li se, že neopatrnou regulaci celistvou hodnotu měřené veličiny „přejedeme“, musíme se vrátit zpět za předchozí číslovaný dílce a „najíždět“ znova z téže strany. U přístrojů s nerovnoměrnou stupnicí budeme považovat za měřicí rozsah rozmezí 20 až 100 % rozsahu stupnice. Přístroje, které nemají nožovou ručku, nemohou mít lepší třídu přesnosti než 1,5.

Chybou zaměnného příslušenství (bočníků, předřadních odporů) se zjišťují samostatně měřením jejich odporů, u měřicích transformátorů speciálním měřicím zařízením. Při měření odporů se užívá můstku, na němž lze měřit odpor s přesností alespoň trojnásobnou, než je třída přesnosti kontrolovaného příslušenství.

Při měření určujeme vždy střední hodnotu z několika měření. Měření začínám vždy od nejvyššího rozsahu kontrolovaného přístroje. Přesný údaj se nastavuje vždy na etalonovém přístroji, přesnost kontrolovaného přístroje se sleduje podle vztahu  $\Delta_s = N - S$ , kde  $\Delta_s$  je absolutní chyba,  $N$  je naměřená hodnota veličiny a  $S$  je její skutečná hodnota.

### Bezpečnost při elektrických měřeních

Při elektrických měřeních se můžeme snadno dotknout vodiče, na němž je elektrické napětí. Během měření si proto musíme počítat uvážlivě a ukázkou, abychom možnému úrazu elektrickým proudem předešli. Měřicí přístroje se zapojují bez připojených zdrojů nebo elektrické sítě; zdroje se připojí teprve po kontrole správnosti zapojení. Při manipulaci s ovládacími členy používáme pokud možno jen jednu ruku. Na rukou nesmí být během měření prsteny, hodinky s kovovým páskem, ani jiné ozdoby (na krku kovový náhrdelník apod.). V elektrotechnických laboratorních a při měření se řídíme předpisy normy ČSN 34 3100 „Pracovní a provozní předpisy pro elektrická zařízení“.

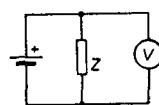
### Cejchování voltmetrů stejnosměrným napětím

Stejnosměrným napětím se cejchují především voltmetry magnetoelektrické, dále ty, které mohou měřit střídavé napětí (elektrodynamické, tepelné, s termoelektrickým měničem a elektrostatické).

Voltmetr se připojuje na dvě místa, mezi nimiž se má měřit napětí. Na obr. 5 je naznačeno připojení voltmetru pro měření napětí na záteži Z.

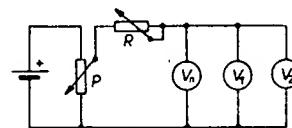
Voltmetr zapojený do obvodu nemá mít na obvod vliv. Tomuto požadavku odpovídá

teoreticky přístroj s nekonečně velkým vnitřním odporem. V praxi se používají voltmetry s tak velkým vnitřním odporem, jak je nezbytně nutné pro měření.



Obr. 5.

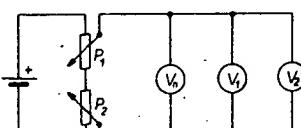
Voltmetry tříd přesnosti 0,1 až 0,5 se cejchují kompenzační metodou. Voltmetry tříd 1 až 5 se cejchují metodou srovnávací. Jako napájecí zdroj je nejlepší použít akumulátorovou baterii, přičemž odpadá složitá stabilizace, nezbytná při použití síťového zdroje. Schéma zapojení je na obr. 6.



Obr. 6.

Napětí se reguluje hrubě potenciometrem P, jemně proměnným odporem R. Potenciometr umožňuje regulovat napětí od nuly.

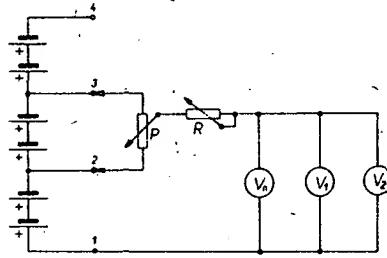
Při cejchování voltmetrů s velkým vnitřním odporem se používá dleči napětí sestavený ze dvou potenciometrů (obr. 7). Poměr odporů  $P_1/P_2$  se volí asi 1:10.



Obr. 7.

Z hlediska hospodárnosti nejsou obě uvedená zapojení výhodná, neboť část energie se v odporech mění v teplo. Toto zapojení je vhodné v případě, že cejchujeme voltmetry pro malá napětí, nebo při občasném cejchování malého počtu přístrojů.

Energeticky výhodnější je zapojení na obr. 8. Při pěti odbočkách z akumulátorové baterie se již jen asi pětina energie mění v teplo na odporech. Použije se tam, kde nákladnější instalace (vývody z baterie) je využívána úsporou energie (např. v cejchových apod.).



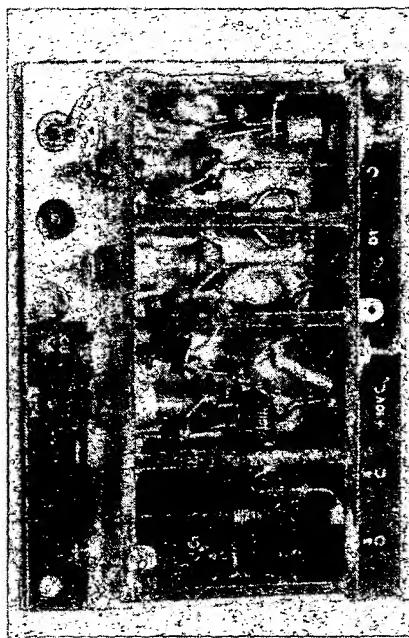
Obr. 8.

### Cejchování voltmetrů pro měření velmi malých napětí

Při cejchování velmi malých stejnosměrných napětů mohou měření podstatně ovlivnit termoelektrická napětí, vznikající na styku dvou různých kovů při nestejných teplotách styčných míst. Proto je nutné před vlastním cejchováním vyčkat nějakou dobu, až se teploty celého obvodu vyrovnaní. Bezprostředně před cejchováním je však nutno překoušet vliv termoelektrických napětí. (Pokračování)

# Neladičelný konvertor a zesilovač λ/4 pro II. TV program

Zdeněk Šoupa  
(Dokončení)



Obr. 3. Hotový konvertor

## Popis zapojení činnosti zesilovače λ/4

Zesilovač je rovněž dvoutranzistorový (obr. 4). Funkce prvého vf zesilovače  $T_1$  až po pásmovou propust  $L_2$ ,  $L_3$  a  $L_4$  je stejná jako u konvertoru (jde také o shodné zapojení).

Jako druhý vf zdrojový tranzistor  $T_2$  je použit bud stejný tranzistor jako  $T_1$ , tj. GT346, nebo GT328 v zapojení se společnou bází.

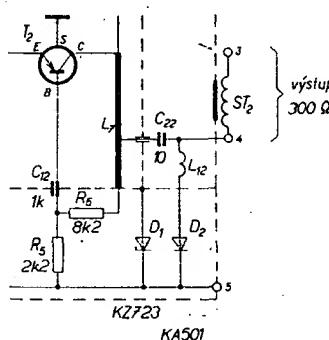
Z pásmové propusti rezonátoru  $L_4$  v druhé komůrce je signál vyveden přes vazební smyčku  $L_5$  na emitor  $T_2$  ve třetí komůrce. Konec vazební smyčky  $L_5$  je v f uzemněn kondenzátorem  $C_{10}$ . Do tohoto uzemněného bodu je přes odpor  $R_4$  a kondenzátor  $C_{11}$  přivedeno napájecí napětí emitoru. Báze  $T_2$

je pro vf uzemněna průchodkovým kondenzátorem  $C_{12}$ , přes který je také napájena děličem  $R_5$  a  $R_6$ . Pracovní bod lze nastavit změnou odporu  $R_5$  (kolektorový proud 2 až 3 mA).

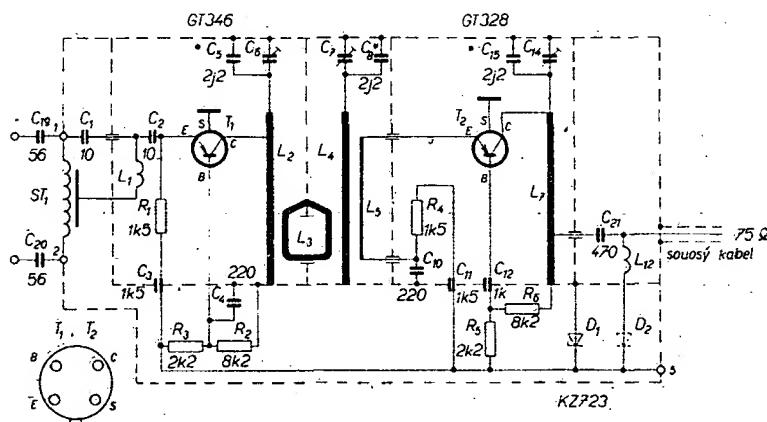
Pode použitého tranzistoru lze dosáhnout i v tomto stupni napěťového zisku 8 dB až 13 dB (zesílení 2,5 až 4,5). Celkový napěťový zisk zesilovače tedy může být 18 až 28 dB pro vstupní a výstupní impedanci 300 Ω.

Výstupní obvod  $T_2$  je ve třetí komůrce. Kolektor  $T_2$  je zapojen přímo na rezonátor  $L_7$ , který je tvořen rovnným vodičem (oproti konvertoru, kde je cívka) a je laděn kondenzátory  $C_{14}$  spolu s  $C_{15}$ .

Výstup 75 Ω zajišťuje vhodná odbočka na rezonátoru  $L_7$ . Odbočka musí být přesně podle popisu (dodržet kóty), neboť jinak by se pásmová propust rozložovala. Vývod z odbočky rezonátoru  $L_7$  jde třetí přepážkou do čtvrté komůrký zesilovače; lze na něj připojit buď přes oddělovací kondenzátor  $C_{21}$  přímo souosý kabel 75 Ω s napájecí tlumivkou  $L_{12}$  (obr. 4), nebo přes kondenzátor  $C_{22}$  (oddělovací a transformační) symetrický transformátor ST<sub>2</sub> (tvořící celo krabičky) 300 Ω rovněž s napájecí tlumivkou  $L_{12}$  a diodou D<sub>2</sub> (ochrana před přeplováním napájecího napětí), obr. 5.



Obr. 5. Část zapojení z obr. 4 se symetrickým výstupem



Obr. 4. Zapojení zesilovače λ/4 s nesymetrickým výstupem

## Zapojení konvertoru – zesilovače v TVP a mimo TVP

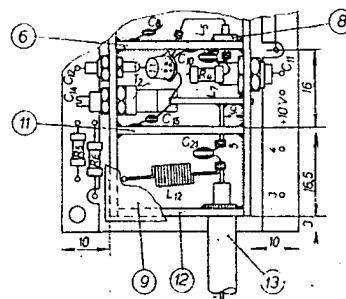
### Konvertor

Jde určen především k vestavbě do TVP. V TVP ho lze napájet z větve +180 V, z které je napájen i tuner TVP. Odběr je asi 15 mA (konvertor-zesilovač asi 8 mA + Zenerova dioda 7 mA). Napájecí napětí +180 V se přivádí přes srážecí odpor  $R_8$  (10 až 12 kΩ) nebo přes  $R_9$  (330 Ω) z libovolného ss zdroje 16 až 18 V. Srážecí odpor není součástí konvertoru či zesilovače, musí se montovat mimo.

Bližší údaje s příklady zapojení a napájení konvertoru jsou uvedeny v [1] č. 5/76, str. 176 a 177, kde je popsáno i dálkové napájení jak po souosém kabelu, tak po dvoulince.

### Zesilovač s nesymetrickým výstupem

Nejjednodušší je připojit zesilovač podle obr. 4 a dílci sestavy (obr. 6, zesilovač



Obr. 6. Dílci sestava zesilovače λ/4 s nesymetrickým výstupem. Díly: 11 – přepážka C, 12 – čelo, 13 – souosý kabel (VFKP 250, 75 Ω)

v TVP). Výstup souosého kabelu připojíme přímo na vstup 75 Ω UHF jednotky TVP, tlumivku  $L_{12}$  odpojíme a zesilovač budeme napájet z větve +180 V přes odpor 10 až 12 kΩ/6 W do bodu 5. Na vstupu zesilovače musí být oddělovací kondenzátory  $C_{19}$  a  $C_{20}$ . Nebudeme-li moci připojit souosý kabel přímo (nechceme zasahovat do TVP), musíme použít symetrický výstup: zesilovač bude mimo TVP. Nejjednodušší (a bez přenosových ztrát) je pak použít symetrikační transformátor ST<sub>3</sub> (obr. 7a), který je impedančně přizpůsoben k souosému kabelu 75 Ω kondenzátorom  $C_{21}$ . Opět vypustíme  $L_{12}$  a  $L_{13}$  s  $R_9$ . Zesilovač budeme napájet do bodu 5 (obr. 4) přes odpor  $R_9$  ze samostatného napájecího zdroje 16 až 18 V. Vzhledem k tomu, že zesilovač je mimo TVP, nemusíme použít oddělovací kondenzátory  $C_{19}$  a  $C_{20}$  na vstupu.

A konečně – zesilovač lze umístit u antény, přičemž délka 1 souosého kabelu, obr. 7a, může být několik desítek metrů. Souosý kabel může být veden v instalacní trubce. Také v tomto případě nepoužijeme na vstupu zesilovače (obr. 4) oddělovací kondenzátory  $C_{19}$ ,  $C_{20}$ ; dipol antény je bezprostředně připojen na symetrikační transformátor ST<sub>1</sub>, vývody 1, 2.

Souosý kabel od zesilovače bude u TVP zakončen symetrikačním transformátorem ST<sub>3</sub> s přizpůsobovacím kondenzátem  $C_{21}$ . Odtud také bude zesilovač napájen přes odpor  $R_9$  a tlumivku  $L_{13}$ .

#### *Zesilovač se symetrickým výstupem*

Nejjednodušší je připojit zesilovač (obr. 4) s výstupem podle obr. 5 v těsné blízkosti TVP dvoulinkelou, např. VESP 510, jejíž jeden drát se připojí přímo na symetrickáni transformátor  $ST_2$  zesilovače, vývody 3 - 4 obr. 7b, (bez  $C_{24}$  a  $L_{14}$ ) a druhý na UHF vstup TVP (bez  $C_{25}$ ,  $C_{26}$ ,  $L_{13}$ ,  $L_{14}$  a  $R_9$ ). Zesilovač bude mít opět napájet do bodu 5 přes odpor  $R_9$  ze zdroje 16 až 18 V. Na vstupu nepoužijeme kondenzátory  $C_{19}$  a  $C_{20}$ .

Budeme-li chtít použít zesilovač se symetrickým výstupem podle obr. 4, obr. 5 u antény, musí být dvoulinka vedena „vzdůšně“ (nesmí se vkládat do trubek!!). TVP oddělme kondenzátory  $C_{25}$  a  $C_{36}$  a zesilovač budeme napájet ze ss zdroje 16 až 18 V přes odpor  $R_9$  a tlumivky  $L_{13}$  a  $L_{14}$  (+).

Při dálkovém napájení zesilovače (současným kabelem nebo dvoulinkou) je výhodné použít diodu D<sub>2</sub>—obr. 4, obr. 5, která ochrání tranzistory zesilovače před možným přepoložením napájecího napětí.

#### Mechanické provedení

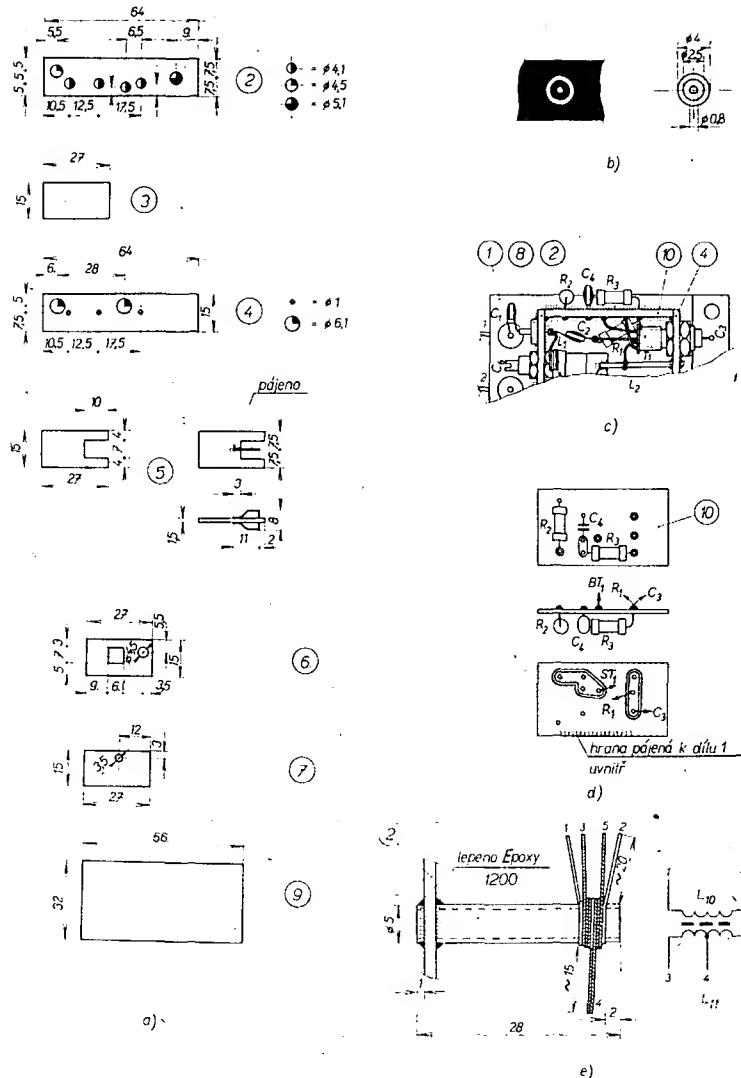
Celé šasi konvertoru-zesilovače je zhotoveno z kumprexitu. Jak již bylo dokázáno v [1] (ale i na jiných konstrukcích), je konstrukce, ač netradiční, rovnocenná přesnému výrobku z plechu.

Vzhledem k tomu, že jde o konvertor-zesilovač  $\lambda/4$ , jsou rozměry oproti  $\lambda/2$  menší, čímž se zvětšují požadavky na přesnost. Rozměry je nutno dodržet s přesností 0,1 mm, přičemž je nutno dbát na dodržení pravých úhlů u všech dílů. Aby byly dodrženy příslušné parametry, je třeba použít oboustranný kuprexstit tloušťky 1,5 mm!

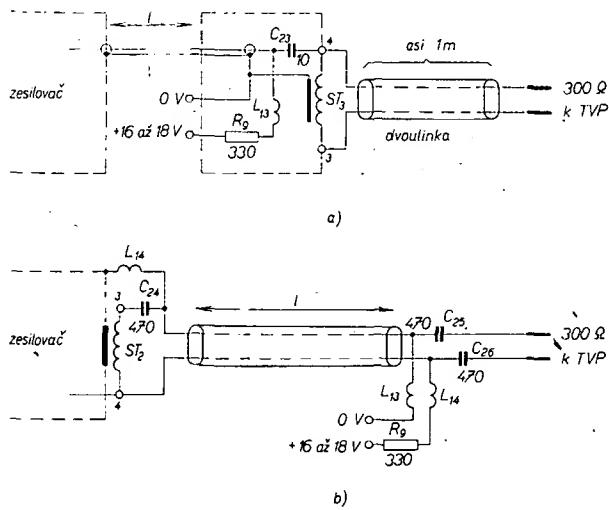
Podle celkové sestavy konvertoru na obr. 2 jsou na obr. 8 rozměry jednotlivých dílů a dílčí sestavy. Pájet musíme čistě, všechny styčné plochy mezi základnou, díl 1, čely, bočníci a přepážkami jak uvnitř, tak vně musí být dokonale propájeny; pomáháme si čistou kalafunou. Po spojení omyjeme celé šasi trichloretylenem, osušíme a montujeme součástky.

### *Poznámka*

Podíváme-li se na sestavu konvertoru (obr. 8), vidíme, že součástky v první komůrce jsou značně stísněny (jde především o od-



Obr. 8. Konstrukční detaily; a) díly 2, 3, 4, 5, 6 a 7 – materiál oboustranný kuprexit tl. 1,5 mm, smyčka (detail 5) z pociňovaného drámu Cu o  $\varnothing$  0,5 mm, délka asi 28 mm, díl 9 jednostranný kuprexit tl. 1,5 mm; b) rozměry pájecí průchodka, vytvořené na kuprexitové desce, c) dílčí sestava konvertoru (zesílovace), díl 10 – deska s plošnými spoji podle obr. 12; d) rozmištění součástek na dílu 10; e) výstupní transformátor  $L_{10}/L_{11}$  na trubce o  $\varnothing$  5 mm se závitem M4 · 0,5 s feritovým jádrem z hmoty N02 (zelený). Pro 2. kanál je  $L_{10}$  7 z drátu o  $\varnothing$  0,35 mm (CuL),  $L_{11}$  2 × 2 z drátu CuL o  $\varnothing$  0,35 mm těsně na  $L_{10}$  (bez C<sub>17</sub>). Pro 1. kanál je  $L_{11}$  stejně, přidá se C<sub>17</sub>, bez C<sub>17</sub> má  $L_{10}$  9 z.



Obr. 7. Napájení zesilovače, jeho připojení k TVP: a) nesymetrický výstup, b) symetrický výstup

pory  $R_2$ ,  $R_3$  a kondenzátor  $C_1$ ). Při nastavování pracovního bodu  $T_1$  změnou  $R_3$  jde o velmi obtížnou operaci. Kdo si netroufá udělat zapojení a nastavení uvnitř komůrky, zhotoví (objedná) si nové čelo, díl 10 (místo dílu 3), obr. 12, a zapojí ho podle dílčí sestavy – obr. 8c a poté osadí součástkami podle obr. 8d.

Před pájením musíme mít připraveny všechny díly: u dílu 2 a 6 se jedná o průchodka, díl 8, která musí být předem zapojena (průchodky získáme z vadného krabicevoho-kondenzátoru např. TC 455). Průchodku můžeme také vytvořit v oboustranném plošném spoji, tj. v příslušném místě si vyznačíme přesně z obou stran kuprexitu příslušné kružnice (obr. 8b) a mezi kružnice odlepťame, případně sloupneme fólii. U dílu 5 zapojíme vazební smyčku  $L_3$ . U dílu 7 zapojíme průchodkový kondenzátor  $C_{13}$  tak, že bude přesahovat do třetí komůrky o 3,5 mm – postačí zapájet z jedné strany.

postrati zapojit z jedné strany.

0,3 mm, jehož konce zakroutíme a propájíme. Do této trubičky nasuneme smotaný proužek slidy tloušťky 0,05 až 0,1 mm, široký 11 mm a dlouhý asi 15 až 22 mm (podle tloušťky slidy). Poté dovnitř namáčkneme šroubovici z pociňovaného drátu o  $\varnothing$  0,8 mm (8 závitů na průměru 1 mm). Šroubovice musí jít zasunout ztuha, nesmí roztáhnout trubičku, ani poškodit slidu. Zkontrolujeme, zda nedošlo ke zkratu a celek zlepíme Epoxy 1200 z obou stran. Pryskařice musí dovnitř šroubovici a kolem vývodu dobré zateči. Tvoří totiž se slídou dielektrikum kondenzátoru. Po vytvrzení změříme kapacitu. Měla by být kolem 10 pF.

Před montáží průchodkových kondenzátorů (upevníme se maticí vně)  $C_6$ ,  $C_{11}$  a  $C_{12}$  na obou vývodech (které o něco zkrátíme) zhotovíme pájecí očko. Vně šasi propojíme tyto kondenzátory drátem o  $\varnothing$  0,5 mm s plošným spojem základní desky, díl 1. Po montáži doladovacích kondenzátorů  $C_6$ ,  $C_7$  a  $C_{14}$  k nim připájíme rezonátory  $L_2$ ,  $L_5$  a  $L_7$ , poté propojíme na bočnici B rezonátory z obou stran.

Výstupní transformátor  $L_{10}/L_{11}$  podle obr. 8e nasadíme do otvoru bočnice A – díl 2 a zlepíme Epoxy 1200; předtím očistíme, ocíneme a vytvarujeme vývody čivek.

Při nesymetrickém výstupu je plášt sousošného kabelu připájen vnitřní čtvrté komůrky – na čelu, díl 12. Toto řešení bylo zvoleno proto, že miniaturní konektory 75  $\Omega$  u nás nejsou na trhu, navíc je toto řešení levnejší a spolehlivější.

Při zapojování zesilovače je největší změna oproti konvertoru ve třetí komůrce v obvodu tranzistoru  $T_2$ . Rezonátorem  $L_7$  je rovný vodič s výstupní odbočkou 9 mm od boku šasi. Výstup z rezonátoru (z drátu o  $\varnothing$  0,6 mm) přechází otvorem přepážky, díl 11 (obr. 9a) do čtvrté komůrky a přes oddělovací kondenzátor  $C_{21}$  na sousoš kabel. Ve čtvrté komůrce je napájecí tlumivka, příp. i dioda  $D_2$ . Stejně tak je tomu při symetrickém výstupu, kde se přes kondenzátor  $C_{22}$  napájí symetrikační transformátor  $ST_2$  podle obr. 10, tvořící celo zesilovače. Při dálkovém

napájení je ve čtvrté komůrce tlumivka  $L_{12}$ , příp. i dioda  $D_2$ . Kondenzátor  $C_{24}$  a tlumivka  $L_{14}$  se musí montovat vně šasi (obr. 9b).

Tranzistory pájíme do šasi nakonec. Vzhledem k omezenému prostoru musí být jejich vývody před zapájením přesně vytvarovány. U konvertoru má  $T_2$  spojen emitor se stíněním, u zesilovače je stínění uzemněno.

Po zapájení všech součástí opatrne myjeme zbytky pájecích nečistot trichloretylenem a po zaschnutí přetřeme všechny plochy bezebarvým nitrolakem. Přitom musíme dát pozor, aby se lak nedostal do ladicích prvků – do doladovacích kondenzátorů a jádra čivky výstupního transformátoru.

### Uvedení do provozu

Při uvádění do provozu budeme zařízení napájet zásečně tak velkým napětím, jaké budeme za provozu používat. Nejvhodnější je, je-li určujícím (a stabilním) napětím Zenerovo napětí diody  $D_1$ .

Nejprve nastavíme pracovní bod tranzistoru  $T_1$ . Místo odporu  $R_3$  zapojíme odporník 2,2 k $\Omega$  v sérii s odpornovým trimrem 10 k $\Omega$ . K odporu  $R_1$  připojíme Avomet II (rozsah 6 V, záporný pól na emitoru  $T_1$ ). V obvodu tranzistoru  $T_2$  připojíme zatím jako  $R_5$  odporník 2,2 k $\Omega$ .

Zapneme napájecí napětí. Ručka voltmetru se vychylí, ukazuje úbytek napětí na odporu  $R_1$ . Je-li jako  $T_1$  použit typ GT346 (BF272, AF239), je jeho optimální proud  $I_c$  (z hlediska šumu – viz [1]) asi 3 mA. Trimrem 10 k $\Omega$  nastavíme tedy úbytek napětí na odporu  $R_1$  4,5 V. Změříme celkový odporník kombinace 2,2 k $\Omega$  + odpornový trimr a do obvodu zapojíme odpovídající odporník. Obdobným způsobem se nastaví pracovní bod pro tranzistor  $T_2$ . Použije-li se tranzistor  $T_2 = GT328$  (AF139), bude vhodný proud odporem  $R_4$  asi 2 mA. Odpovídající úbytek napětí na  $R_4$  bude tedy 3 V a nastaví se odporem  $R_5$ .

Jsou-li nastaveny pracovní body tranzistorů, pokusíme se s konvertem o příjem. Na

vstupu 1 – 2 konvertoru připojíme svod (dvoulinku) od antény, na výstup 3 – 4 připojíme dvoulinku délky asi 70 cm. Dvoulinku z výstupu připojíme do antenních zdírek TVP, který má prepnut volič kanálů na 1. nebo 2. kanál. Hmatník oscilátoru volíme nastavíme přibližně do středu, nebo ho ponecháme v té poloze, kdy je optimální obraz a zvuk při příjmu I. programu. Doladovací kondenzátory  $C_6$ ,  $C_7$  a  $C_{14}$  nastavíme asi na poloviční kapacitu při příjmu od 30. kanálu výše, příp. téměř zašroubujeme, začínáme-li kanálem 21. Jádro výstupního transformátoru  $L_{10}/L_{11}$  zašroubujeme také asi do poloviny vinutí.

Doladovacím kondenzátorem  $C_{14}$  oscilátor pak pomáhá měnit kmitočet oscilátoru v celém budicím rozsahu, až se na obrazovce TVP objeví třeba i velmi slabý a rozrhaný obraz, popřípadě i bez zvuku. Pak postupně měníme nastavení kondenzátoru  $C_6$ ,  $C_7$ , čímž se musí zvětšovat kontrast a objevit se i zvuk (je-li kmitočet oscilátoru správný). Sladěním  $C_7$  se ovlivňuje i kmitočet oscilátoru, proto je třeba doladovat i  $C_{14}$ . Neozve-li se po doladění na maximální kontrast zvuk, musíme nastavit doladovací kondenzátor tak, aby se objevil obraz současně se zvukem, tj. musíme oscilátorový kmitočet snižovat, tj. zašroubovávat „písací“ kondenzátor  $C_{14}$  (jeho kapacitu zvětšovat). Nakonec měníme polohu jádra ve výstupním transformátoru  $L_{10}/L_{11}$  tak, aby se zvětšil kontrast a zlepšil zvuk. K předběžnému naladění postačí jakýkoli obraz, k přesnému naladění však potřebujeme kontrolní obrazec. Při ladění jednotlivých prvků sledujeme jak rozlišovací schopnost v pruzích, tak i kontrast podle gradační stupnice za současného poslechu zvuku, který musí být stále čistý, bez šumu.

Bude-li se při ladění oscilátoru kondenzátorem  $C_{14}$  objevovat zkušební obrazec několikrát (oscilátor kmitá „vícevlnně“), je nutné vzdálit vazební smyčku oscilátoru  $L_6$  od rezonátora  $L_7$ , příp. ji postačí nepatrně natáct. Přestane-li oscilátor kmitat, je nutno smyčku  $L_6$  opět k  $L_7$  přiblížit. Vazba má být taková, aby oscilátor spolehlivě kmital, avšak nikoli „vícevlnně“. Při ladění musí být v celém rozsahu ladění  $C_{14}$  jen jedenkrát naladěn obraz se zvukem, případně ještě jednou obraz bez zvuku (oscilátor má vysší kmitočet) – pak je oscilátor správně nastaven. Při vypínání a zapínání napájecího napětí musí oscilátor okamžitě naskočit, tj. objevit se obraz i zvuk.

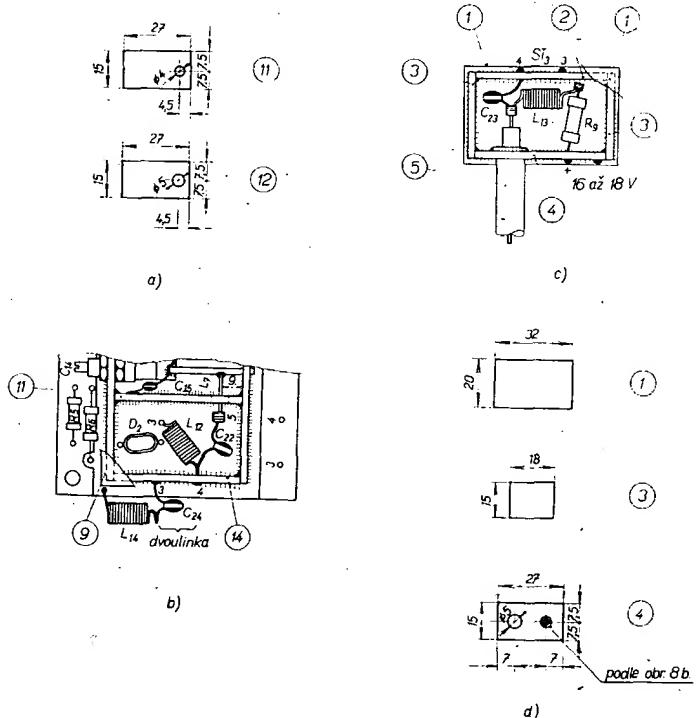
Mnoha pokusy bylo prokázáno, že tímto způsobem lze konvertor naladit optimálně, bez jakéhokoli měřicího zařízení.

Nejjednodušší je nastavení zesilovače. Nejprve na TVP zachytíme a vyládime televizní stanici, kterou chceme přijímat. Nyní mezi anténní svod (dvoulinku) a TVP zařadíme zesilovač. Pochopitelně opět nejjednodušší připojení bude u zesilovače se symetrickým výstupem. U nesymetrického výstupu musíme pro symetrický vstup TVP použít symetrikační transformátor.

Po připojení napájecího napětí protáčíme zvlnou doladovacími kondenzátory  $C_6$ ,  $C_7$ ,  $C_{14}$  a opět, nejlépe na zkušebním obrazci, sledujeme maximální rozlišovací schopnost a maximální kontrast.

Po popsáném předběžném naladění konvertor nebo zesilovač zakrytujeme krycím deskou, díl 9. Desku asi na šesti místech připojíme. Poté znova jemně nastavíme všechny ladicí prvky dřívějším postupem. Nejvíce se rozládí krycí deskou oscilátoru.

K nastavení konvertoru nebo zesilovače podle měřicích přístrojů je nejvhodnějším přístrojem POLYSKOP (rozmitač) [1].



Obr. 9. Jednotlivé díly a dílkové sestavy: a) 11, 12 – kuprexit oboustranný, tl. 1,5 mm, b) zesilovač se symetrickým výstupem, 14 – čelo (obr. 10), c) transformátor  $ST_2$  (k obr. 7a), 1 – základna a víčko, 2 – symetrikační transformátor podle obr. 10, 3 – čelo, 4 – bočnice, 5 – sousoš kabel; d) 1 – jednostranný kuprexit tl. 1,5 mm, 3, 4 – oboustranný kuprexit tl. 1,5 mm

**Seznam součástek zesilovače  
λ/4 podle obr. 4, 5, 7**

**Odpory**

(5 %), TR 151 nebo TR 191  
 $R_1, R_4$  1,5 kΩ  
 $R_2, R_5$  8,2 kΩ  
 $R_3, R_6$  2,2 až 10 kΩ  
 $R_7$  TR 152, 330 Ω



Obr. 10. Symetrikační transformátor ST<sub>2</sub>. Materiál: oboustranný kuprexit tl. 1,5 mm (deska M56)

**Kondenzátory**

$C_1, C_2$ , TK 221, 10 pF, 5 %  
 $C_{12}, C_{23}$  TK 539, 1,5 nF  
 $C_3, C_11$  TK 622, 220 pF  
 $C_4, C_{10}$  TK 656, 2,2 pF viz text  
 $C_5, C_7, C_{14}$  WK 701 09, 0,8 až 5 pF  
 $C_{12}$  TK 536, 1 nF  
 $C_{19}, C_{20}$  TK 322, 56 pF  
 $C_{21}, C_{24},$   
 $C_{25}, C_{26}$  SK 737 50, 470 pF

**Položdičové prvky**

T<sub>1</sub> GT346, BF272, AF239 apod.  
T<sub>2</sub> GT328, AF139 apod.  
D<sub>1</sub> Zenerova dioda KZ723.  
KZ724, KZZ74 apod.  
KA501, KA502, KA206,  
KA207 apod.

**Cívky**

ST<sub>1</sub> symetrikační transformátor  
(obr. 11)  
ST<sub>2</sub> symetrikační transformátor  
(obr. 10)



Obr. 12. Čelo. Materiál: oboustranný kuprexit tl. 1,5 mm (deska M58)

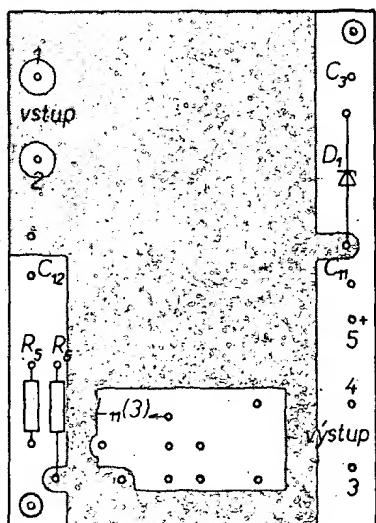
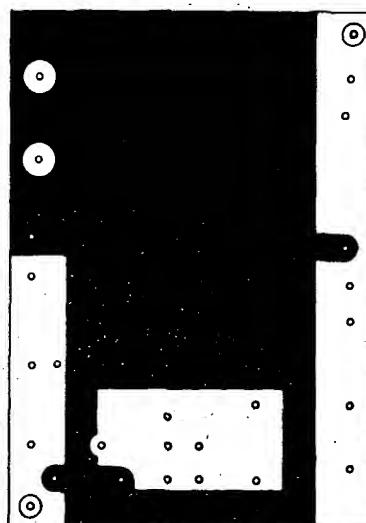
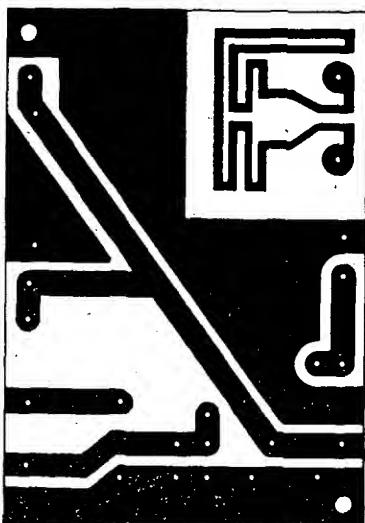
L<sub>1</sub>

samonosná tlumivka,  
3 z drátu CuL o Ø 0,35 mm  
na Ø 3 mm; lepeno Epoxy 1200  
rezonátor – Cu drát (cinovaný,  
stříbrný) o Ø 0,8 mm, délka 20 mm  
vazební smyčka  
(obr. 8, pozice 5).  
L<sub>2</sub> vazební smyčka, drát Cu  
o Ø 0,5 mm v PVC, délka 18 mm  
L<sub>12</sub>, L<sub>13</sub>, L<sub>14</sub> samonosná tlumivka, 15 z drátu CuL  
o Ø 0,35 mm, vinuto na Ø 3 mm,  
lepeno Epoxy 1200

L<sub>3</sub>

L<sub>4</sub>

vazební smyčka, drát Cu  
o Ø 0,5 mm v PVC, délka 18 mm  
samonosná tlumivka, 15 z drátu CuL  
o Ø 0,35 mm, vinuto na Ø 3 mm,  
lepeno Epoxy 1200



Obr. 11. Základní deska. Materiál: oboustranný kuprexit tl. 1,5 mm (deska M57)

# Jednoduchý amatérský Q-metr

Jiří Hellebrand, OK1IKE

Mezi často používané součástky ve vf, ale i v nf technice, ať již u vysílačů, přijímačů nebo u nf filtrů patří cívky. V teoretických výpočtech se někdy cívka považuje za ideální součástku, která má pouze indukčnost, popř. vlastní kapacitu.

V praxi v cívce dochází ke ztrátám energie, jejichž velikost je určena činitelem jakosti Q cívky. Na potřebu znát Q cívek narazíme např. při návrhu pásmového filtru či při přizpůsobování laděných obvodů zdroji signálu a záření. Proto by se měl v amatérové dílně vyskytnout alespoň jednoduchý Q-metr, o jehož údaje by bylo možno se při konstrukci opřít.

## Činitel jakosti cívky

Reaktance cívky v obvodu střídavého proudu je úměrná úhlovému kmitočtu  $\omega = 1\pi f$  a indukčnosti cívky  $L$ :

$$X_L = \omega L$$

Toto je čistý indukční odporník cívky – kromě něj má však impedance každé cívky také odporovou složku, způsobenou ztrátami energie. Jsou to

- ztráty ve vinutí (tzv. ztráty v mědi),
- ztráty v jádru (tzv. ztráty v železe), jedná se o cívku se železovým nebo feritovým jádrem.

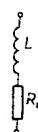
Ztráty v železe lze rozdělit na složku přímo úměrnou kmitočtu a složku úměrnou čtverci kmitočtu. První z nich je způsobena setrvačností molekulárních magnetů jádra, které se

střídavým proudem přepůlovávají a dále hysterézí; druhá je způsobena ztrátami vřívými proudy.

Ztráty v mědi se skládají ze ztrát v odporech vinutí, dielektrických a indukčních ztrát a ztrát vlivem povrchového jevu. Oba tyto druhy ztrát představují určitý ztrátový odpór  $R_z$ , zapojený v sérii s danou cívkou (obr. 1). Poměr, udávající kolikrát je reaktance  $\omega L$  větší než ztrátový odpór  $R_z$ , nazýváme činitelem jakosti a označujeme jej  $Q$ :

$$Q = \frac{\omega L}{R_z} \quad (1).$$

Z tohoto vztahu je vidět, že  $Q$ cívky bude tím větší, čím menší bude  $R_z$  ve srovnání s  $\omega L$ . V praxi bylo zjištěno, že při průtoku velmi malých proudů se dosáhne největšího  $Q$ tehdy, budou-li ztráty v mědi stejně jako ztráty v železe.

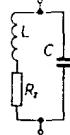


Obr. 1. Náhradní schéma cívky se ztrátovým odporem

## Vliv činitele jakosti $Q$ na impedanci obvodu LCR.

Impedance  $Z$  obvodu podle obr. 2 je dána výrazem

$$Z = \frac{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}{\sqrt{(\omega^2 LC - 1)^2 + \omega^2 R^2 C^2}} \quad (2)$$



Obr. 2. Náhradní schéma rezonančního obvodu

Je-li  $R \ll \omega L$  a je-li obvod v rezonancii ( $\omega^2 LC - 1 = 0$ ), je impedance  $Z$  obvodu při rezonaci určena vztahem

$$Z = \frac{L}{R C} \quad (3)$$

Dosadíme-li do vztahu (3) za  $Q$  podle (1), pak bude impedance obvodu v rezonancii

$$Z = \frac{\omega L}{R} \cdot \frac{1}{\omega C} = Q \frac{1}{\omega C} \quad (4)$$

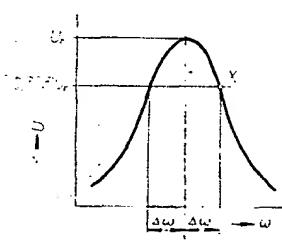
Z této rovnice (4) můžeme usuzovat, že i napětí na laděném obvodu bude tím větší, čím bude větší činitel jakosti  $Q$  cívky.

## Vliv činitele jakosti $Q$ na tvar rezonanční křivky

Činitel jakosti  $Q$  má však vliv nejen na impedanci laděného obvodu, ale také na tvar rezonanční křivky a na její šířku. Průběh napěti na rezonančním obvodu v závislosti na kmitočtu je znázorněn na obr. 3. Lze odvodit, že při takové odchylce kmitočtu  $\Delta\omega$  od rezonančního kmitočtu, při něž se napětí na rezonančním obvodu změní na 0,707  $U_r$ , platí vztah

$$Q = \frac{\omega_r}{2\Delta\omega}$$

Šířka pásmá rezonančního obvodu je tedy nepřímo úměrná činiteli jakosti  $Q$ . Tvar rezonanční křivky lze posuzovat i podle strmosti boků křivky, tzn. určením derivace  $dU/d\omega$  v některém jejím bodě. Přitom dojdeme k výsledku, že strmost rezonanční křivky při stejném rozladení je přímo úměrná činiteli jakosti.



Obr. 3. Kmitočtová závislost napěti na rezonančním obvodu

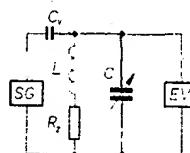
## Měření činitele jakosti cívky

V předchozích úvahách jsme si ujasnili definici činitele jakosti a jeho vliv na vlastnosti rezonančního obvodu. Dále se tedy dostaváme k otázce, jak se prakticky činitel jakosti měří.

Obvykle se používá jedna z těchto tří metod:

- metoda můstková,
- metoda rezonanční,
- metoda měření  $Q$  poměrem napětí (princip  $Q$ -metru).

Můstková metoda se používá pro zjišťování činitele jakosti  $Q$  na nízkých kmitočtech a její nevýhodou je, že velikost činitele jakosti  $Q$  nelze indikovat přímo. Pro měření na vysokých kmitočtech je výhodnější metoda rezonanční, použitelná podle konstrukce přístroje v rozsahu kmitočtů od stovek hertzů až do 500 MHz; vhodná konstrukce přístrojů dovoluje měřit i na vyšších kmitočtech. Princip měření je zřejmý z obr. 4.



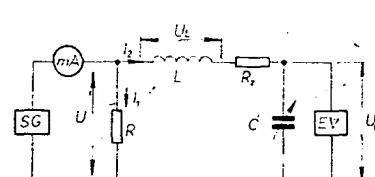
Obr. 4. Princip měření  $Q$  rezonanční metodou

Měřená cívka o indukčnosti  $L$  je zapojena paralelně ke kondenzátoru  $C$ , kterým se obvod vydá do rezonance s kmitočtem  $f_r$ , priváděným z generátoru SG přes malý vazební kondenzátor  $C$ . Odečteme kmitočet generátoru  $f_g$  a na elektronickém voltmetru EV odečteme napětí při rezonancii  $U_r$ . Pak generátor SG přeladíme na kmitočet  $f_g < f_r$ , tak, aby EV ukazoval 0,707  $U_r$ . Totéž provedeme pro kmitočet  $f_g > f_r$ , opět pro napětí 0,707  $U_r$ .

Ze zjištěných kmitočtů  $f_g$  a  $f_g$  vypočítáme činitel jakosti  $Q$  cívky podle vzorce:

$$Q = \frac{f_g}{f_g - f_r}$$

Je vidět, že také tato metoda je poněkud nepohodlná, požadujeme-li přímé odečítání  $Q$  na měřicím přístroji. Toto, spolu s možností měřit indukčnost cívek a kapacitu kondenzátorů, dovoluje třetí metoda, která je založena na principu  $Q$ -metru. Způsob měření je znázorněn na obr. 5. Všimněme si této metody blíže, protože na podobném principu je založen dálé popsaný přístroj.



Obr. 5. Princip měření popisovaným  $Q$ -metrem

Generátor SG napájí přes miliampérmetr malý odpor  $R$ , k němuž je připojen sériový rezonanční obvod, složený z indukčnosti měřené cívky  $L$ , jejího ztrátového odporu  $R_L$  a z kapacity ladícího kondenzátoru  $C$  (jakostní vzduchový otočný kondenzátor). Paralelně ke kondenzátoru je připojen elektronický voltmetr EV s velkým vstupním odporem. Na odporu  $R$  vznikne průtokem  $v$  proud  $I_1$

napětí  $U$ , které napájí rezonanční obvod  $LCR$ . Kondenzátorom  $C$  vyladíme obvod do rezonance, takže platí:

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

Činitel jakosti cívky pak je:

$$Q = \frac{X_L}{R_L}$$

Protože

$$X_L = \frac{U_L}{I_L} \text{ a } R_L = \frac{U}{I_L}$$

$$Q = \frac{\frac{U_L}{I_L}}{\frac{U}{I_L}} = \frac{U_L}{U} = \frac{U_L}{I_L R} \quad (5)$$

kde napětí  $U_L$  je napětí na cívce. Protože

$$\omega L I_L = I_L \frac{1}{\omega C}, \text{ je}$$

$$U_L = U_C$$

kde  $U_C$  je napětí na kondenzátoru  $C$ , měřené voltmetrem EV. Velikost proudu měříme miliampéremetrem. Pro určitou velikost proudu je napětí na odporu konstantní a výraz (5) se pak zjednoduší na:

$$Q = k U_C$$

Činitel jakosti cívky  $Q$  je tedy přímo úměrný napěti, změřenému elektronickým voltmetrem EV na kondenzátoru  $C$  a na stupni EV tedy můžeme (po předchozím očekávání) přímo odečítat  $Q$ .

## Měřič činitele jakosti $Q$

Měřič  $Q$  (obr. 6) pracuje v rozsahu kmitočtů 1 kHz až 50 MHz a jeho princip je založen na poslední z uvedených metod s několika malými úpravami (např. namísto měření  $v$  proudu – což je v amatérské praxi poněkud obtížné – se používá měření vstupního napěti apod.).

K měření se používá napětí z vnějšího generátoru, a to z několika důvodů. Konstrukce generátoru, který by obsáhl celé požadované pásmo kmitočtů od 1 kHz do 50 MHz, je poněkud obtížná a mimoto většina amatérů má k dispozici až již doma, či v radio klubu ní  $v$  generátory, které používají k více účelům. V  $Q$ -metru by byl také generátor poněkud nevyužitý, i vzhledem k tomu, že by to byla vlastně nejdražší a nejsložitější část celého měřiče.

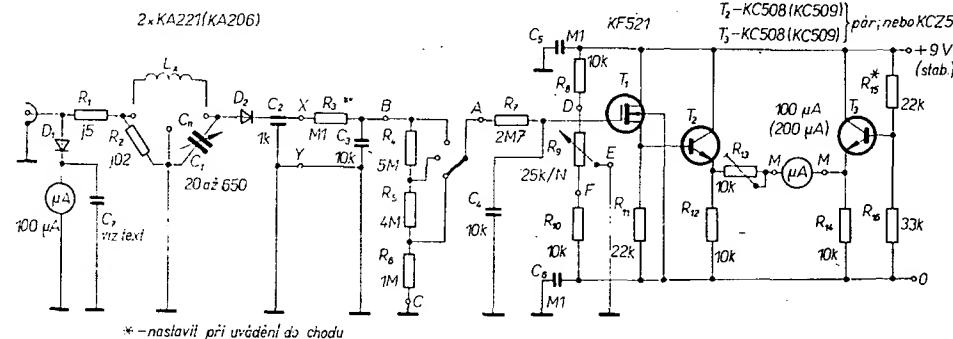
## Popis zapojení

Z generátoru se přivádí na vstupní konektor (případně přes vhodný transformátor tak, aby vstupní impedance byla asi  $0,5 \Omega$ )  $v$  nebo  $v$  napětí asi 0,25 V, jehož velikost se kontroluje měridlem s diodou  $D_1$ . Část tohoto napěti se z odporového děliče  $R_1$ ,  $R_2$  přivede na rezonanční obvod, tvořenou cívkou  $L$  a otočným kondenzátorem  $C$ , popř. přídavným kondenzátorem  $C_p$ . Při rezonancii se zvětší napětí na obvodu  $L$ ,  $C$   $Q$ -krát vůči napěti na odporu  $R_2$ , takže ze známého napěti na odporu  $R_2$  a z napěti na rezonančním obvodu se určí činitel jakosti  $Q$ .

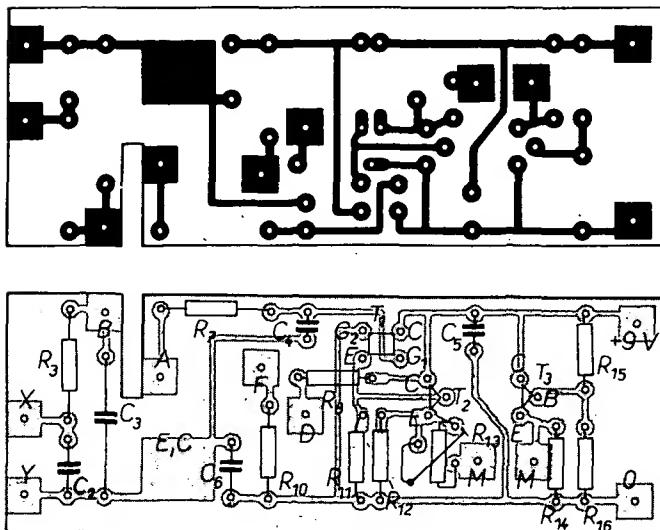
Napětí na kondenzátoru rezonančního obvodu se usměrní diodou  $D_2$  a jeho velikost se měří tranzistorovým voltmetretem.

Rozsah měření  $Q$  se mění přepínáním rozsahů voltmetu přepínačem  $P_1$ ; kromě toho lze měnit rozsah změnou vstupního napětí.

Měřidlo pro vstupní napětí má stupnice ocejchovánu v koeficienzech  $k = 0,9$  až 2; měřidlo elektronického voltmetu má stupnice ocejchovánu v hodnotách  $Q$  pro takové vstupní napětí, při kterém je údaj prvního měřidla roven  $k = 1$ , takže skutečnou hodnotu  $Q$  je možné určit pouhým vynásobením údaje obou měřidel. Elektronický voltmetr je známé, mnohokrát popsané zapojení tranzistorového voltmetu, u něhož se velkého vstupního odporu dosahuje použitím tranzistoru MOSFET KF521 na vstupu. Vstupní odpor je asi  $10 \text{ M}\Omega$ , což je dostatečný odpor ve srovnání s reaktancí kondenzátoru, na němž měříme nakmitané napětí.



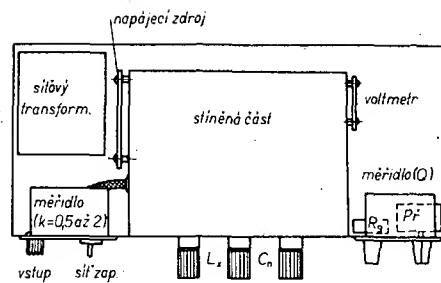
Obr. 6. Schéma zapojení Q-metru



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji M59 (jako  $C_2$  je výhodnější průchodkový kondenzátor)

Normálové kondenzátory  $C_n$  jsem původně přepínal přepínačem, ale Q-metr mi měřil spolehlivě jen asi do  $10 \text{ MHz}$ , pak se již příliš uplatňovaly přídavné ztráty a měření bylo méně přesné. Proto jsem umístil na panel přístroje mimo dvou svorek pro  $L_x$  také třetí (zemnický) svorek pro připojení vnějších kondenzátorů. Na přesné kapacitě  $C_n$  příliš nezáleží, nechceme-li tímto přístrojem měřit také indukčnost cívek; důležité je, aby měl co nejmenší ztráty – použijeme pokud možno slídrové kondenzátory, použití elektrolytických je vyloučeno.

Obr. 8. Rozložení jednotlivých dílů uvnitř skřínky

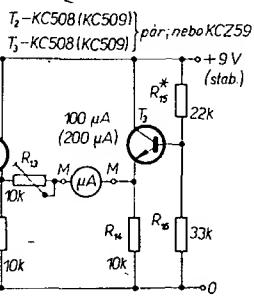


odpor, je v desce s plošnými spoji zářez, který odděluje jednotlivé části od sebe.

Ladicí kondenzátor  $C_1$  je jakostní vzdutkový typ se statorem izolovaným keramikou; v jednom ze vzorků byl použit starý výprodejní typ s kruhovými frézovými deskami, ve druhém vzorku dvojitý kondenzátor z přijímače Carina, pečlivě vymýty v trichloru

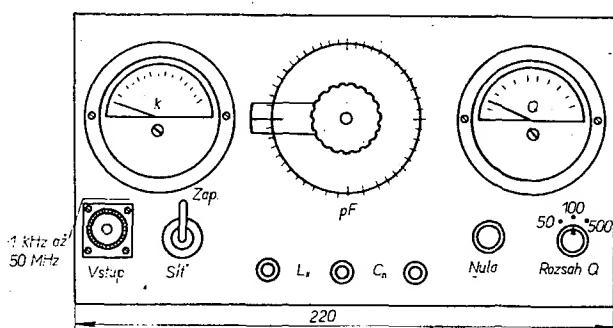
### Stavba Q-metru

Většina součástí Q-metru je umístěna na desce s plošnými spoji podle obr. 7 (pohled ze strany spojů), odpory dělící voltmetu  $R_4$ ,  $R_5$  a  $R_6$  jsou připojeny přímo mezi kontakty přepínače; aby byl zachován velký vstupní



a promazaný přípravkem Pegómin. Ten to kondenzátor je spolu s odporovým děličem ve stínici krabičce z pocívaného či pozinkovaného plechu. Vývod diody  $D_2$  tvoří průchodkový kondenzátor  $C_2$ , signál z generátoru (od konektoru) je přiváden kouskem souosého kabelu, jehož plášt (opletení) je připájen zvenčí na krabičku a k děliči  $R_1$ ,  $R_2$  uvnitř krabičky je veden jen vnitřní vodič kabelu s izolací.

Dioda  $D_1$  je připojena přímo na vstupní konektor, kondenzátor  $C_1$ , zakreslený ve schématu paralelně k měřidlu, je připojen těsně k diodě a na pájecí očko pod jedním ze šroubů, upevňující konektor. Jeho kapacita je asi  $10 \text{ nF}$ , mimoto je ještě přímo na svorky měřidla připojen druhý kondenzátor o kapacitě asi  $1$  až  $5 \mu\text{F}$ , sloužící k uklidnění ručky měřidla při měření na nízkých kmitočtech v akustickém pásmu. Rozložení jednotlivých dílů uvnitř skřínky měříce je znázorněno na obr. 8, panel je na obr. 9. Přístroj je napájen ze stabilizovaného zdroje  $9 \text{ V}$  běžného provedení, jakých již bylo v AR zveřejněno mnoho. Odběr je asi  $2 \text{ mA}$ , takže stačí jen velmi malý transformátor. Z těchto důvodů jsem popis zdroje vyneschal, zájemce si může prolistovat starší čísla AR.



Obr. 9. Pohled na panel Q-metru

# Zajímavá zapojení

## Návrh převodníku 7/4

Prohlídkou katalogů integrovaných obvodů různých výrobců zjistíme, že ačkoliv existuje celá řada převodníků 4/7, tj. čtyřbitového slova na sedmibitové (tzn. tetrád kód BCD pro sedmisegmentové číslicovky), nevyrábí se zatím převodník opačně pracující

- 7/4. Proto v případě potřeby je nutné tento převodník realizovat vhodnými integrovanými obvody či diskrétními součástkami.

Pro návrh převodníku se vychází z tabulky na obr. 1, kde jsou uvedeny bitové stavy výstupních sedmibitových slov a jím odpovídající tetrády v kódu BCD pro desítková čísla 0 až 9. Podrobným porovnáním

jednotlivých sedmibitových slov lze zjistit, že pro požadovaných deset tetrád není nutné respektovat všech sedm bitů výstupních slov. Dva bity jsou totiž redundantní, a to ve sloupcích *c* a *d*. Proto pro další úvahy se obsahy těchto sloupců zanedbávají. Ale i tak se daná úloha redukuje jen na transpozici pětibitového slova na čtyřbitové.

V tabulce na obr. 2 je znázorněno všechny 32 možné stavů pěti proměnných; z nich jsou po levé straně označeny tečkou ty stavy, které odpovídají desítkovým číslicím 0 až 9. Weigh-Karnaughova mapa pro pět proměnných má tyto stavy vyznačeny tučným orámováním. A to je již základ pro vlastní řešení, kdy hledáme minimalizované vztahy pro sestavu převodníku, tj. pro *D*, *C*, *B* a *A*.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>O</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
0	0	0	1	1	1	1	0	30			
1	0	0	0	0	0	0	0	8			
2	1	1	1	0	1	0	0	29			
3	1	1	0	0	1	1	1	25			
4	1	0	1	0	1	1	1	11			
5	1	0	0	1	1	1	1	19			
6	0	0	1	1	1	1	1	7			
7	1	1	0	0	0	0	0	24			
8	1	1	1	1	1	1	1	31			
9	1	1	0	1	1	1	1	27			

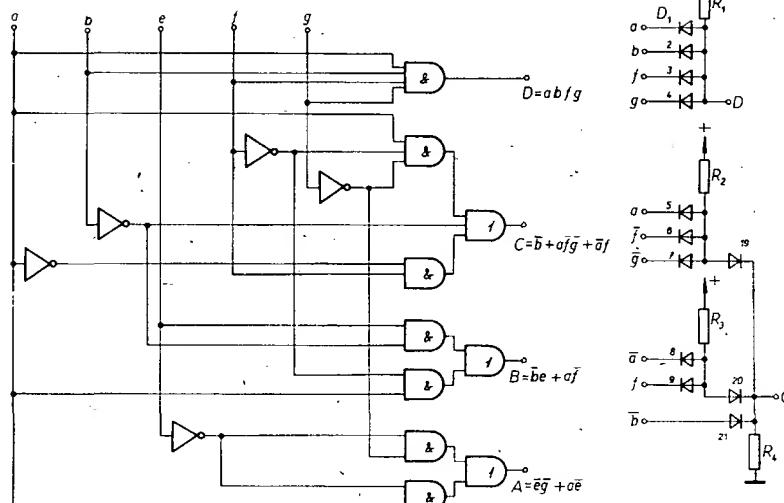
$$\begin{aligned}A &= \Sigma (8, 25, 19, 24, 27) \\B &= \Sigma (29, 25, 7, 24) \\C &= \Sigma (11, 19, 7, 24) \\D &= \Sigma (31, 27)\end{aligned}$$



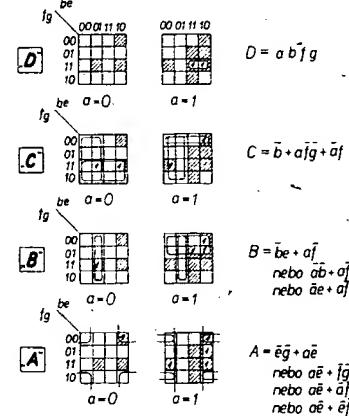
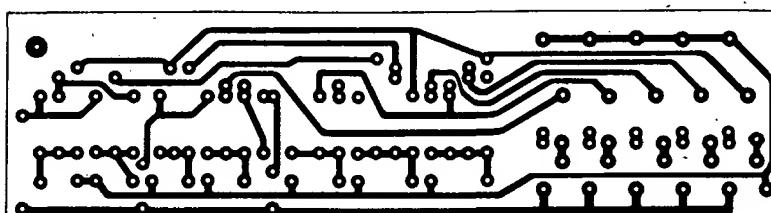
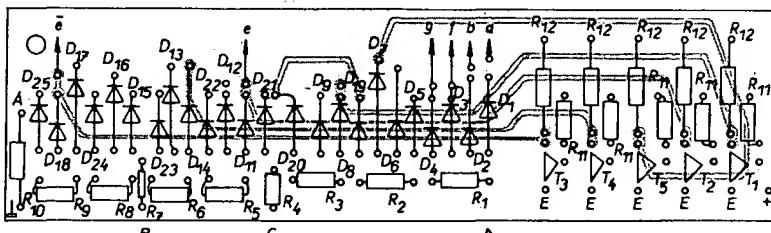
Obr. 1. Výchozí tabulka vztahů pro návrh převodníku: čtyři ze sedmi

0	4	12	16	20	28	24
1	5	13	9	17	21	29
2	7	15	11	19	23	31
3	6	14	10	18	22	26

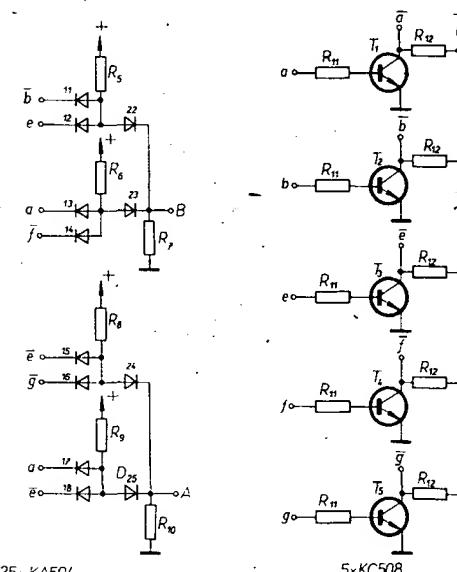
Obr. 2. 32 možných stavů pěti proměnných (tečkou označeny stavy odpovídající desítkovým číslicím 0 až 9)



Obr. 4. Obecná logická síť převodníku a její realizace diskrétními součástkami



Obr. 3. Karnaughovy mapy pěti proměnných pro výslednou minimalizaci vztahů



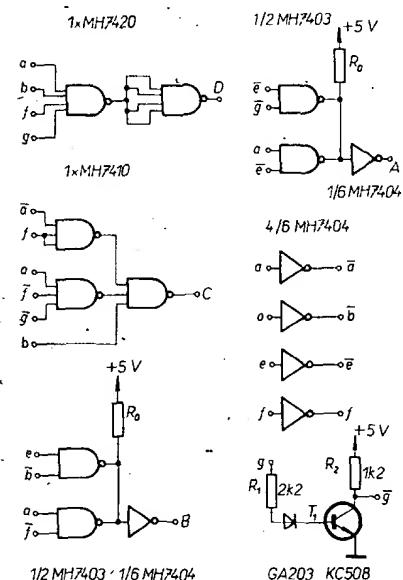
Rozepsáním z výchozí tabulky vychází, že  $A = E(8, 25, 19, 24, 27)$ ,  $B = E(29, 25, 7, 24)$ ,  $C = E(11, 19, 7, 24)$  a  $D = E(31, 27)$ . Minimalizujeme pro každou rovnici zvlášť; přitom postupujeme tak, např. pro  $D$  v políčku 31 a 27, že do každé dvojice Karnaughových map pro čtyři proměnné zapíšeme čísla požadovaných stavů jako jedničky, přičemž zbyvající (z daných deseti) neobsazené pro

Obr. 5. Deska s plošnými spoji a rozmištěním součástek na lící desky

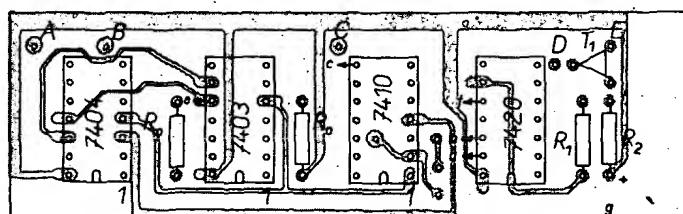
Obr. 6. Plošné spoje rubu desky s plošnými spoji

kontrolu podbarvíme. Dále metodou smyček (kdy se snažíme, aby smyčka zabraňala co nejvíce políčků a pokud možno shodný počet jak v levé, tak i v pravé mapě) s použitím vhodné volených neurčených stavů „d“ získáme postupně minimalizované výrazy, tj. pro  $D = abfg$ ,  $C = b + af\bar{g} + \bar{a}\bar{f}$ ,  $B = bc + \bar{a}\bar{f}$  a  $A = eg + ae$  (nebo  $ae + fg$  nebo  $ac - af$  nebo  $ac - ef$ ). (Neurčené stavы „d“ mohou nabýt úrovně log. 0 či log. 1 – tedy tak, jak je to právě pro uzavření co největší smyčky vhodné. Přitom se ovšem nesmí zapsat do podobarveného políčka, které je pro jiný výraz ‘A až D v jiné dvojici obsazeno jednotkou!).

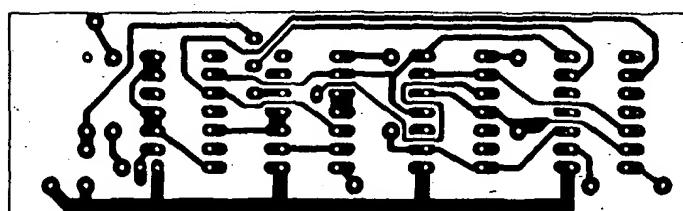
Výsledné výrazy již poslouží k sestavení logické sítě z kombinačních hradel AND a OR a nutných invertorů – viz obr. 3. Na obr. 4 pak je návrh převodníku osazeného diskrétními součástkami, tj. diodami, tranzistory a odpory. Této logické sítě přísluší již sestava součástek na obr. 5, kde jsou vyznačeny geometrické tvary spojů lice. Na obr. 6 nosné destičky o rozměrech 28 × 103 mm jsou geometrické tvary spojů rubu, tj. ze strany pájení.



Obr. 7. Převodník realizovaný dostupnými integrovanými obvody



Obr. 8. Rozložení součástí převodníku v integrované verzi a plošné spoje líce destičky (deská M60)



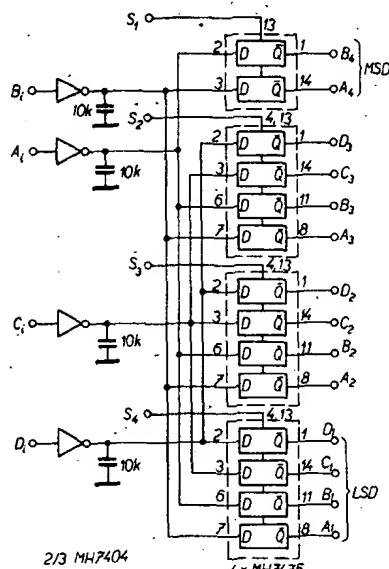
Obr. 9. Plošné spoje rubu desky integrované  
verze převodníku 7/4 (5/4)

Převodník je lepší realizovat s integrovanými obvody. Avšak protože na našem trhu jsou k dispozici pouze negovaná hradla AND a OR, je nutné uvedenou logickou síť příslušně upravit, a to pomocí de Morganových zákonů [1], viz obr. 7, 8 a 9.

- [1] Hoerness, G. E.; Heilweil, M. F.: Úvod do Booleovy algebry a navrhování logických obvodů. SNTL: Praha 1969.

## Převodník multiplexovaného kódu BCD na paralelní kód BCD v rozsahu čtrnácti bitů

Některé číslicové přístroje mají multiplexovaný výstup k dynamicky spínámu displeji. Je tomu tak např. u moderních číslicových voltmětrů, číslicových hodin apod. Je-li pak třeba snímat jejich opticky indikovanou



Obr. 10. Převodník multiplexovaného kódu BCD na paralelní kód BCD v rozsahu 14 bitů

informaci k jiným účelům (např. pro registraci, či jiný druh záznamu, případně i pro předvolbu) je nutné použít výstupní převodník.

Níže popsaný převodník transponuje tetrády multiplexně generované v kódu BCD na paralelní tvar v kódu BCD v rozsahu čtrnácti bitů, tj. běžně používané 3 a 1/2 dekad. (Uvedeným principem je ovšem možné převodník rozšířit na celé čtyři či více dekad.)

Převodník (zapojení na obr. 10) se skládá ze čtyř čtyřnásobných vzorkovacích paměti typu MH7475, aktivovaných ve správném pořadí hodinovými impulsy, přivedenými na vstupní svorky  $S_1$  až  $S_4$ . Doplňkové výstupy  $\bar{Q}$  každé paměťové buňky vzorkují stavu vstupu  $A_i$  až  $D_i$  s čelní hranou hodinových impulsů a podrží tyto stavu, i když hodinové impulsy (impuls) zaniknou. Příští (každý další) hodinový impuls, popř. jeho čelní hrana pak změní obsah paměťové čtverce (u  $S_1$  jen dvojice) v souhlasu s obsahem čtyřbitového slova na vstupech  $A_i$  až  $D_i$ . Vzhledem k tomu, že výstupní paralelní informace se odebírá z doplňkových výstupů  $\bar{Q}$ , tedy v negovaném tvaru, jsou ve vstupech záraženy invertory, které zabezpečují shodnost vstupní informace s výstupní.

Uzemnění všech vstupů  $S_1$  až  $S_4$  lze získat neměnnou informaci, tj. stálou pro okamžik snímání, kdy se nesmí měnit obsah jednotlivých tetrád [2].

- [2] Grandbois, G.: Function and Application of 31/2 Digit A/D Converter Set. Siliconix Application Note AN74-1, květen 1974. Ing. J. Hyan

## **Mikroset 8080 – mikrokomputer pro výuku, hru a hobby**

Malý mikrokomputer Mikroset 8080\_pro profesionální a náročné amatérské účely předvedl výrobce polovodičových součástek Siemens na lipském veletrhu. Dialog s příručním stolním přístrojem dovoluje tlačítka a číslicové indikační výbojkou. Jako vnější programové paměti se může využít obvyklého kazetového magnetofonu se vstupem pro mikrofon a sluchátka.

Hlavní součástí přístroje je mikroprocesor SAB8080, paměť ROM (s kapacitou  $1 \times 8$  bitů) se systémovým programem, jakož i paměť RAM ( $512 \times 8$  bitů) pro program dat a program uživatele. Mimo vstupní tlačítkovou jednotku, číslicový displej a přípojku pro kazetový magnetofon obsahuje přístroj ještě proudový zdroj. Dodatečně může být též vybaven pamětí se sériovými a paralelními vstupními a výstupními kanály, programovacím zařízením pro paměti typu EPROM a přídavným zařízením pro matematické funkce. U další verze tohoto mikrokompaktu se připravuje přípojka pro tiskárnu a televizní přijímač jako monitor.

Císlicovou tlačítkovou soupravou může obsluha vkládat hexadecimálně program. Vložené povely lze pro kontrolu zobrazit na číslicovém displeji. Programovat provoz periferních přístrojů lze volbou místa „stříchu“. Obsluha přístroje je jednoduchá. Samostatným studiem usnadňuje získat praktické znalosti o možnostech a programování mikropočítačů. Napomáhá tomu i bohatá knihovna programů. Rozměry přístroje jsou jen  $32 \times 32 \times 12$  cm, hmotnost 2 kg. Přístroj se napájí síťovým napětím 220 V, 50 Hz.

\* \* \*

První evropskou firmou, aplikující mikropočítákové prvky v televizním přijímači, je Blaupunkt. Připravuje výrobu přijímače BTV s mikroprocesorem Fairchild F8. U přijímače budou ovládány základní parametry - kontrast, jas, barevná sytost a hlasitost podle požadavků uložených do paměti F8 automaticky zajišťuje také časové přepínání TV kanálů podle požadovaného programu.

# TRANSCEIVER 145 MHz CW-SSB

Jiří Bittner, OK1OA  
(Dokončení)

## Nastavení a uvedení do provozu

K nastavení je kromě běžného vybavení nutný GDO, nebo alespoň měřicí kmitočtu a generátor signálu v pásmu 145 MHz. V napětí na obvodech je možno indikovat volně navázanou diodou a citlivým měřicím přístrojem. Nejprve je nutno nastavit správnou činnost oscilátoru s fázovým závěsem. Jádrem v  $L_{13}$  nastavíme 138 MHz při ladícím napětí  $U_n = 3,8$  V. Cívky  $L_{35}$  a  $L_{37}$  doladíme na maximum napětí za  $L_{38}$  (měřeno diodovou sondou). Stejně nastavíme i  $L_{45}$ ,  $L_{46}$  a  $L_{47}$  (měřeno na bázi směšovače). Při zkratování báze FRO musí zmizet všechna vf napětí. Krystalový oscilátor kmitá na třetí harmonické, musí spolehlivě nasazovat oscilace i po přepnutí krystalu. Pokud oscilace po přepnutí nenasazují, je nutné mírné rozladění  $L_{41}$ . Pomocí sacího vlnoměru nastavíme maximum sedmé harmonické na  $L_{33}$ . Po přivedení všech signálů do FD zkонтrolujeme správnou činnost celé smyčky, která nesmí v požadovaném rozsahu vypadávat ze synchronizace, ani být citlivá na impulsní poruchy (např. při zapínání a vypínání páječky v těsné blízkosti obvodů). Něž zesilovač při správném zapojení pracuje bez nastavení. Činnost generátoru CW je vhodné kontrolovat osciloskopem a zjistit, zda nedochází ke zkreslení signálu z modulátorem. Ve všech případech do zařízení jsou filtry LC k potlačení pronikání rušivého vf napětí do zařízení. Předzesilovač modulátoru je navržen pro dynamický mikrofon, používám telefonní sluchátkovou vložku.

BFO kmitá na kmitočtu nižším, než je propustné pásmo krytalového filtru, kmitočet krystalu byl upraven jódováním. Správný odstup nosné je společný pro příjem i vysílání a lze jej nastavit trimrem paralelně ke krystalu. Amplituda oscilací BFO je snížena velkým odporem v napájení. Při velké amplitudě kmití BFO a nedokonalém stinění docházelo k pronikání signálu do vstupu mf zesilovače a ke zhoršení jeho funkce. Obvody  $L_{17}$  až  $L_{20}$  jsou laděny na maximum zesílení na mf kmitočtu.

Krytaly pro filtr byly upraveny škrábáním žiletou. Rozdíl mezi kmitočty upravených a neupravených krytálů je 1,8 kHz. Je samozřejmě možné použít pouze jeden čtyřkrytalový filtr, parametry přijímače však rozhodně neuspokojí náročného operátéra. Pokud jsou řazeny dva filtry v sérii, je vhodné zapojit do jednoho reječního kapacity, které dále zlepšují strmost boků. Filtr bez reječních kapacit má naopak větší potlačení mimo propustné pásmo. Vazební obvody filtru jsou navrženy tak, aby byla vstupní i výstupní impedance stejná při příjemu i vysílání, čímž je zajištěn stejný tvar propustné charakteristiky. Propustnou charakteristiku dvojice filtrov silně ovlivňuje nastavení  $L_{10}$ ,  $L_{11}$ ,  $L_{12}$  a  $L_{14}$ , doporučují ji jemně korigovat až po úplném nastavení přijímače i vysílače.

Vstupní díl přijímače byl již několikrát upravován a vyzkoušel jsem řadu různých tranzistorů. Rozdíly mezi jednotlivými tranzistory a způsoby jejich zapojení jsou rádově v desetičných kT<sub>0</sub>. V poslední úpravě používám dvojici BF378 a 40673. S dvojicí KF272 a E300 jsou výsledky téměř shodné. Mírné zhoršení šumového čísla nastane použitím BF245 nebo TIS34 na směšovači. Vstupní obvody lze ladit přímo GDO, nevhodnější je použít velmi silný signál z pásmá a ladit vše na jeho maximum, postupně od směšovače směrem ke vstupu. Při použití GDO je nutné

postupovat velmi opatrně, aby nedošlo k poškození tranzistorů přetížením. Dobré přizpůsobený vstupní obvod má maximum velmi ploché. Pokud by vstupní zesilovač parazitně zakmitával, je možno zařadit v sérii s přívodem ke kolektoru odpor 10 Ω. Tribodový filtr mezi vstupním zesilovačem a směšovačem podstatně zlepšuje zrcadlovou selektivitu a potlačuje možnost vzniku rušení při silných signálech mimo pásmo. Někdy ani toto řešení nepostačuje (na přechodném QTH v bezprostřední blízkosti TV vysílače) a je nutno zařadit filtr před vstup přijímače (viz RZ 5/75).

Nastavení směšovače na nejlepší šumové poměry určuje vzdálenost vazebního závitu injekce oscilátorového napětí. Sériová kombinace odporu 82 Ω s kondenzátorem 47 pF v bázi emitorového sledovače zamezuje vzniku oscilací na vysokých kmitočtech. Cívka  $L_{13}$  za zesilovačem signálu DBS je laděna na maximum při příamu jako vstupní obvod mf zesilovače. Při vysílání ji dodlážuje kondenzátor asi 15 pF připojený spínací diodou KA206. Kapacitu je nutno nastavit, mění se s délkou spojovacího stíněného kablíku mezi mf zesilovačem a obvodem  $L_{03}$ . Cívka  $L_{13}$  je navinuta na toroidním jádru, změna indukčnosti je možná v malém rozsahu stlačováním a roztahováním závitu. Obvody  $L_{25}$ ,  $L_{28}$ ,  $L_{29}$  a  $L_{31}$  ladíme na maximum signálu v pásmu 145 MHz pomocí absorpčního vlnoměru. Při ladění vazebních členů vf zesilovače je vhodné odpojit stejnosměrný přívod napájení děliče báze a využít tranzistoru indikovat mikroampérmetrem v kolektorovém obvodu. Po zapojení děličů bází určujících pracovní body je nutno zkонтrolovat kolektorové proudy, aby nedošlo k poškození tranzistorů přetížením. Všechny obvody ve směšovači a vf zesilovači se ladí na maximum ve středu pásmá, vazby mezi filtry jsou voleny tak, že poklesy výkonu na krajích pásmá jsou velmi malé. Pokud bude výstupní výkon malý, může být závada ve špatném nastavení pásmového filtru, zejména obvodů  $L_{26}$  a  $L_{27}$ . Kondenzátor 6,8 pF mezi  $L_{26}$  a  $L_{27}$  můžete nahradit hrnčkovým trimrem 30 pF a za současného doladování všech prvků filtru nastavit maximum výstupního výkonu.

## Pomocné obvody

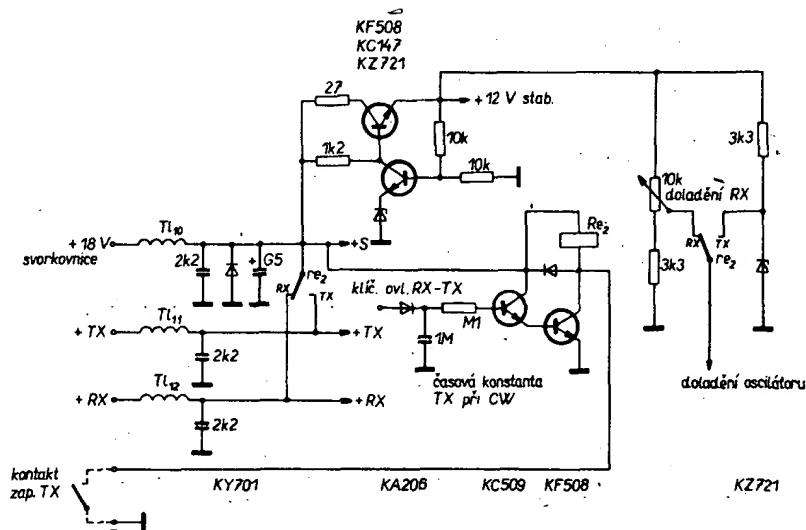
Oscilátory jsou napájeny stabilizovaným napětím 12 V, jehož hodnota je dána děličem v bázi stabilizačního tranzistoru. Aby nebylo nutno při CW zapínat vysílač zvláštním kontaktem, je v obvodu  $Re_2$  tranzistor KF508, který spolu s tranzistorem KC509 a členem RC určuje časovou konstantu přísluhu  $Re_2$  po příchodu první telegrafní značky. Časovou konstantu lze ovlivnit hodnotou odporu v bázi KC509. Při správné funkci FRO je  $U_n = 3,5$  až 4 V. Výpadek smyčky ze synchronizace způsobuje zvětšení napětí nad 4 V, což je hranice, na kterou reaguje obvod indikace výpadku smyčky rozsvícením luminiscenční diody.

## Přidavná zařízení

Praktickým provozem v pásmu, zejména v závodech, se ukázalo výhodné doplnit přijímač automatickým vyrovnaváním citlivosti. Jelikož je transceiver určen výlučně pro provoz SSB a CW, je nejjednodušší odvodit AVC z nf výstupního signálu. Zesílení smyčky AVC podle obr. 13 je omezeno sériovými odpory v emitoru a bázi KC509. Při změně odporu se zvětšuje strmost regulační charakteristiky, což má za následek nepříjemné snížení dynamiky přijímače. Časovou konstantu lze zkrátit i značně prodloužit změnou kapacity kondenzátoru za detekční diodou OA5. Pro provoz, zejména v soutěžích, doporučují zachovat nastavenou, poměrně krátkou časovou konstantu.

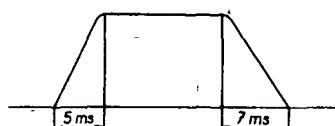
AVC je velice účinné, při praktickém provozu není nutno používat ruční regulaci zisku. Výhylka S-metru je závislá na nastavení ručního regulátoru zisku, v případě kalibrace bude stupnice souhlasit pouze v původní poloze potenciometru regulace zisku.

Nf filtry byly vyzkoušeny ve dvou provedeních. Filtr LC je naladěn na 700 až 1000 Hz podle vlastnosti operátéra. Rezonanci lze snadno nastavit zkusem, úpravou kapacit paralelních kondenzátorů. Při ladění hraje značnou úlohu vlastní rezonance používaných sluchátek. Pro jednoduchost byl filtr zařazen na výstup přijímače, nelze jej proto použít při provozu s reproduktorem. Velmi dobrých výsledků lze dosáhnout zařazením aktivního filtru s operačním zesilovačem. Rezonanční kmitočet lze mírně změnit úpravou hodnot členů RC (v originále 50 nF a 5,6 kΩ), které by měly být v toleranci 5 %. Při změně jednoho prvku je nutno změnit prvky i v druhé větvi filtru a měřením nastavit

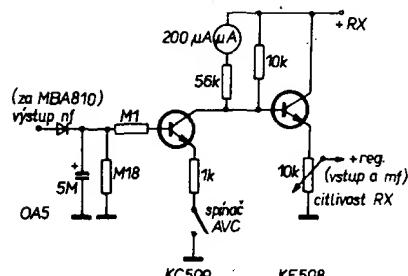


Obr. 11. Pomocné obvody

nejlepší činnost (nejvhodnější tvar charakteristiky). Trimr  $1\text{ k}\Omega$  je nastaven těsně před nasazením na oscilaci filtru.



Obr. 12. Tvar telegrafní značky (měřeno výstupu budiče)

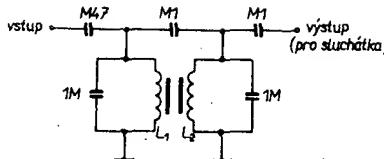


Obr. 13. Zapojení AVC a S-metru

### Konstrukční provedení

Transceiver lze libovolně konstrukčně uspořádat, přičemž použití plošných spojů není podmírkou. V méém případě jsou mimo vstupní jednotka konstruovány v krabičkách z pocinovaného železného plechu. BFO je nutné zvlášť pečlivě stínit, krabička

z pocinovaného plechu, ačkoli zcela „zaletovaná“, nevyhovuje, docházelo k zahlcování mimo zesilovače a k pronikání nosné do výstupu budiče SSB. Potíže zcela odstraň krabička z měděného plechu. Zařízení je rozděleno do funkčních celků, pokud budou jednotlivě oživeny a nastaveny, nemělo by dojít k potížím při celkovém oživování. Jednotlivé funkční celky: vstupní díl přijímače, kmitočtový analýzator, laděný oscilátor, generátor SSB, mimozesilovač, BFO, mimozesilovač, směšovač + budič PA a pomocné obvody. Laděný oscilátor je umístěn v krabičce z měděného plechu, tvorící celek spolu s ladicím převodem.



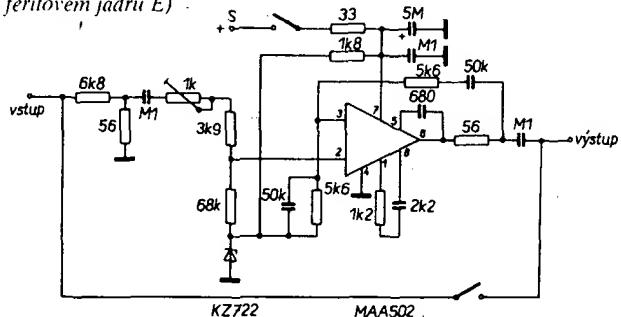
Obr. 14. Zapojení filtru LC 800 Hz ( $L_1 = L_2 = 40\text{ mH}$  na feritovém jádru E)

### Závěr

Některé naměřené parametry:

Šumové číslo: 1,8 až 2,2  $\text{kT}_0$ .

Odolnost vůči sousednímu signálu: do úrovně 90 mV rušivého signálu v těsné blízkosti lze přijímat signál síly S2. Výkon: 300 mW (1 W s 2N3866).



Obr. 15. Zapojení aktivního mimozesilovače

Zařízení je v provozu od roku 1974. Mimo v popisu uvedené zlepšení a experimentování se vstupním dílem přijímače nebyly nutné žádat opravy ani doladění (ani balančního modulátoru).

Zařízení je téměř každý měsíc převáženo na přechodná QTH a s koncovým stupněm má za sebe slušnou řadu cenných umístění v závodech VKV pod značkou OK1KTL/p nebo OK1OA (4x 1. místo v PD, 4x 1. místo ve Dni rekordů, 10x 1. místo v různých subregionálních závodech). Zařízení je využíváno s transvertorem „dolů“ i v pásmech KV (RZ 7-8/75).

## PĚTIPRVKOVÁ SMĚROVKA PRO 20, 15 a 10 m

Díky pochopení VK2AOU, H. A. Ruckerta, který mi poskytl konstrukční údaje této antény, včetně postupu pro optimální nastavení a současné svolení k jejich otíštění, přinášme základní údaje o anténě, která svými vlastnostmi předčí většinu továrně vyráběných směrových antén s trapy a hlavně – dá se velmi snadno nastavit v amatérských podmírkách. Snad tento popis pomůže k odstranění jednoho z největších nedostatků našich stanic – antén, neodpovídajících současněmu standartu v radioamatérském světě.

Známý australský experimentátor v oboru antén, VK2AOU, již od padesátých let zkoušel různé systémy „minibeamů“, které by zvětšily účinnost antén, pracujících s menší délkou prvků, než je poloviční délka vlny. Zkrácení antén pomocí trapů se projeví nepříznivě snížením účinnosti a nastavení trapů v amatérských podmírkách není jednoduché. Ve svých anténách používal indukčnosti uprostřed prvků. Jak sám píše, tyto minibeamy se neosvědčily pro velmi úzké kmitočtové pásmo, kde mohly pracovat s přijatelným ČSV. Po několikaletých zkouškách vznikl zcela nový systém, sloučující některé výhody antén jako W8JK, ZL a hlavně logaritmicko-periodické antény. Systém byl patentován a v současné době je tato anténa vyráběna v NSR pod názvem „Periodic 5“. Výhody popisované antény:

- plná délka prvků pro pásmo 20 m a tedy optimální účinnost, podle dostupných podkladů odpovídá zisk čtyřprvkové antény Yagi

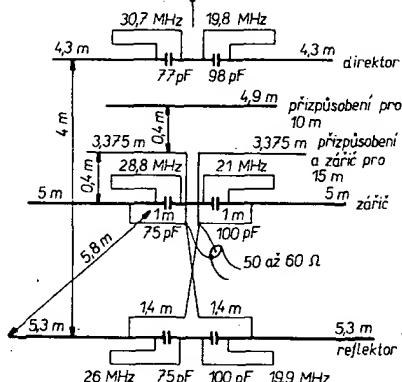
pro jedno pásmo (což je pro pásmo 20 m nepravděpodobné – pozn. autora), – celá délka prvků je využita i v pásmech 15 a 10 metrů.

- výborný předozadní poměr,
- možnost napájení velkým výkonem ve srovnání s anténami zkracovanými pomocí trapů,
- napájení více prvků přináší kromě větší širokopásmovost i velmi dobrý i málo na výšce antény závislý ČSV,
- k napájení není použit symetrisační člen,
- délka antény je pouze 4 metry,
- mechanicky pevná sestava antény a malé pořizovací náklady.

Snad jedinou nevýhodou jsou prvky dělené ve středu a tudíž určité problémy s jejich upevněním. Přitom, pracujeme-li v jiném pásmu než 14 MHz, je právě ve středu prvků vysoké výstupní napětí.

### Princip antény

V pásmu 14 MHz má anténa tři prvky, které vzhledem ke své mechanické délce zde rezonují. Fázovací členy ve středech prvků se



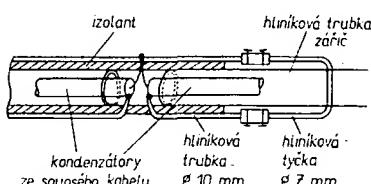
Obr. 1. Schématický náčrt antény

v tomto pásmu neuplatňují. Zářič a reflektor jsou vzájemně propojeny fázovacím vedením, direktor je buzen parazitně. Vzájemná vzdálenost prvků je 2 m, takže celková délka antény je 4 m. Souosý kabel napájí anténu přes dvojitý článek T pro dokonalé přizpůsobení. Anténa pracuje na 14 MHz jako širokopásmová logaritmicko-periodická anténa, doplněná direktorem pro dosažení maximálního zisku.

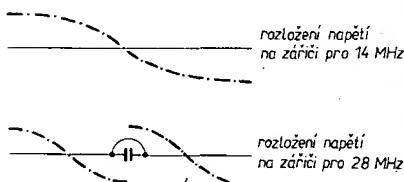
V pásmu 28 MHz pracuje zářič jako prvek dlouhý  $2 \times \lambda/2$  (obdobně i reflektor a direktor) a otočení fáze ve středu je zajistěno obvodem LC. Další obvod LC umožňuje práci i v pásmu 21 MHz; jelikož přizpůsobení pomocí článku T je nemožné pro všechna tři pásmá, je pro transformaci použit další prvek, pro 28 MHz napájený parazitně, pro 21 MHz napájený spolu se zářičem. V pásmu 28 MHz se tedy anténa chová jako dva

třielementové systémy yagi vedle sebe. Měřením bylo prokázáno, že v pásmu 21 MHz má anténa zisk odpovídající čtyřprvkovému monobeamu.

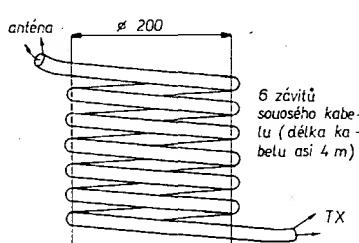
Symetrizace je u této antény provedena nejjednodušším známým způsobem (vlastně o symetrizaci nelze ani hovořit) – souosý kabel má před připojením k anténě 6 závitů na průměru 20 cm a tvoří tak tlumivku. Funkci této tlumivky si můžeme pro jednoduchost představit tak, že v proud, který by při průměru napojení souosého kabelu protékal pláštěm, se na indukčnosti této tlumivky zadříží. V poslední době tohoto způsobu používají i známé firmy, jako např. HY-GAIN u své antény TH6DX.



Obr. 2. Detail provedení členu LC. Rezonan- ce na kmitočtech podle obr. 1. se nastaví GDO (bez připojení k prvkům). Kapacita souosého kabelu se nastavuje při otevřené smyčce.



Obr. 3. Rozložení napětí na zářičích pro 14 a 28 MHz



Obr. 4. Provedení tlumivky v napájecí (jednotlivé závity jsou těsně na sobě).

### Mechanické provedení

Prvky antény jsou ve středu dělené a izolované. Izolačním materiélem je tvrdý PVC o  $\varnothing$  50 mm, případně polykarbonát, který má větší pevnost i při vyšších teplotách. Jako kondenzátory je zde použito kousků souosého kabelu, indukčnosti jsou zhotoveny z hliníkových trubek o  $\varnothing$  10 mm a do nich vsunutých tyček o  $\varnothing$  7 mm. Prvky jsou z tvrdé hliníkové slitiny  $\varnothing$  30 x 2,  $\varnothing$  25 x 2,  $\varnothing$  20 x 1,5 a  $\varnothing$  15 x 1 mm postupně nasouvané do sebe. Jako nosné tyče („boom“) je použito dvou trubek z téhož materiálu o  $\varnothing$  25 x 2 mm, po délce využitých směrem vzhůru ocelovým drátem proti průhybu. Tato kombinace dává největší pevnost při přijatelné váze.

### Postup při nastavování

Na volné ploše umístíme anténu do výše 3 m nad zemí. Do vzdálenosti asi 10 m na obě strany natahneme dipoly s měřicím přístrojem pro zjištění síly pole, mezi vysílač a anténu zařadíme měřicí CSV.

1. Vysílač nalaďme na 21,450 MHz. Delší smyčkou na direktoru nastavíme maximální výchylku na indikátoru ve směru využávání, při současné kontrole využávání dozadu – to by mělo být nejmenší. CSV musí být v mezích 1,3 až 1,5. S prodloužováním smyčky roste i CSV; je nutné nastavit kompromis, neboť na 21,450 MHz se již prakticky nevyšílá. Zisk směrem ke středu pásmu stoupá. Při optimálním nalaďení je na 21,450 MHz CSV 1,2, na kmitočtech 21,800 a 20,400 MHz je CSV 2.

2. Další smyčkou na reflektoru – změnou její délky o  $\pm 3$  cm – nastavíme předozadní poměr tak, aby odpovídal přibližně této tabulce:

MHz	21,00	21,100	21,200	21,300	21,400	21,450
dB	18	22	26	24	22	22

3. Na závěr nastavíme prvkem pro 15 m nejlepší CSV. Optimální délka je  $6750 \pm 20$  mm.

4. Nalaďme vysílač na 28,000 MHz. Nastavíme CSV kratší smyčkou na reflektoru na 1,1 až 1,5. Nalaďme vysílač na nejvyšší kmitočet, který budeme používat – 29,000 případně 29,700 MHz. Nastavíme maximální využávání vpřed kratší smyčkou na direktoru. Přípůsobením pro 10 m nastavíme CSV takto:

MHz	28,00	28,200	28,400	28,600	29,000	29,400	29,700
CSV	1,2	1,1	1,1	1,4	1,8	1,3	1,9

V tomto pásmu při optimálním nastavení naměříme dvě minima CSV.

5. V pásmu 14 MHz by mělo být již automaticky nastavení ideální, pokud jsou dodrženy všechny míry. Pokud by se někomu zdála délka direktoru nedostačující, může zkusit prodloužení na 9 m. Po zpětné kontrole na 21 a 28 MHz zjistí, že pro 14,350 MHz je již direktor dlouhý. Uvedená délka 8,60 m je pro anténu skutečně optimální.

Podle materiálu od VK2AOU  
přeložil OK2QX

## RADIOAMATÉR SKÝ SPORT

### MLÁDEŽ A KOLEKTIVKY

Rubriku vede Josef Čech, OK2-4857, Tyršova 735,  
675 51 Jaroměřice nad Rokytnou

naši přední radioamatéři a operatéři kolektivních stanic, kteří se pravidelně závodů a soutěží zúčastňují a mají bohaté zkušenosti ze své závodní činnosti. Pomohou tak mládým a začínajícím radioamatérům, aby se předem vyvarovali některých chyb, nedostatků a nešvarů, kterých mnohdy ještě při závodech býváme svědky.

#### Všeobecné podmínky závodů a soutěží na KV

Tyto podmínky platí při všech závodech, pokud v jednotlivých případech není určeno jinak.

1. Soutěžní spojení navázaná před dobu konání závodu nebo po ukončení závodu jsou neplatná. Pro určení správného času je směrodatný údaj Československého rozhlasu nebo Československé televize.

Doba každého závodu je předem určena v programech závodu a nemůže se tedy měnit. Téměř v každém závodě se však najde některá stanice, která se předčasným zahájením a pozdějším ukončením závodu snaží závod prodloužit o nějaké spojení. Jistě je to nesprávné a ostatní účastníci závodu na takovéto nesportovní chování závodníka upozorní. Před časem jsou obdržet od jednoho radioamatéra stížnost na dvě stanice OK1, které ještě 3 minuty po ukončení závodu dále navazovaly soutěžní spojení. Reakce těchto stanic na jeho upozornění, že je již po závodu, byla unikátní – „co je ti po tom?“.

Nastavení správného času patří také ke zdárnému průběhu závodu a mělo by to být v zájmu každého účastníka závodu, aby přesně dodržoval dobu závodu. Může tak předejít případné diskvalifikaci v závodě. K té dochází tehdy, je-li časový rozdíl uvedeného spojení v porovnání s časem uvedeným v deníku protistantice větší než tři minuty. Bohužel stále se vyskytuje stanice, které mají rozdíl v uvedeném čase i více než pět minut. To pak svědčí o lehkomyslné přípravě na závod. Umění a vynaložené úsilí v závodě je pak zbytečné. V deníku ze závodu se neuvádí čas začátku a ukončení spojení, jako ve staničním deníku. Proto je třeba si uvědomit, jaký čas do deníku ze

závodu napišeme. Z praxe víme, že většinou spojení v závodě je oboustranné navázáno během několika sekund. V tom případě je to jasné, uvedený čas v deníku bude souhlasit oběma stanicím. Někdy však od protistánice přijmeme kód a vyšleme ji svůj. Protistánice vás slyší velmi slabě a kód si nechá opakovat. K tomu se připlete další neučitelný operátor, který je nedočítavý nebo předpokládá, že je silnější, že si tedy může víc dovolit a zavolá vás bez ohledu na to, zda vaše protistánice kód přijala. V takovém případě mnohdy nastanou zbytečné tanahy a několikanásobná žádost o opakování. Spojení se protáhne a mnohdy si ani nakonec nejste jisti, zda protistánice vás kód řádně přijala. V takovém případě se také může stát, že jedna stanice uvede v deníku čas ze začátku spojení a protistánice uvede čas až po potvrzení příjmu. Rozdíl může být i několik minut a spojení vám nebude uznáno. Proto je třeba si poznamenat čas vždy až po potvrzení kódu od protistánice.

**Ve všech závodech a soutěžích platí v plné míře ustanovení povolovacích podmínek a je povinností každé stanice dbát na jejich dodržování.**

Tento bod je velice důležitý a obsáhlý. V nejbližší době budou vydány nové povolovací podmínky a v naší rubrice se jim budeme také zabývat. Nejdříve připomínkem k tomuto bodu přichází na překračování povoleného příkonu některými stanicemi v závodech. To je záležitost především cti každého radioamatéra, který na deníku ze závodu podepisuje čestné prohlášení. Je to však záležitost každé KOS, která má jistě dostatek možnosti přímé kontroly jednotlivců OK, OL a kolektivních stanic v během závodu.

Tolik pro dnešek v Živeobecných podmínkách závodů a soutěží na KV. Další bodům se budeme věnovat v dalších číslech.

### Závody

V měsíci říjnu proběhnou následující závody:  
**Hanácký pohár** proběhne 1. října od 07.00 do 09.00 SEC v pásmu 80 m CW i SSB. Pořadatelé závodu nemají zájem o deníky od posluchačů. Operátoři kolektivních stanic se závodů mohou zúčastnit ve společné kategorii s jednotlivci OK.

**VK – ZL Contest** bude uspořádán ve dvou částech. Fone část od soboty 7. října 10.00 GMT do neděle 8. října 10.00 GMT. CW část proběhne 14. až 15. října ve stejném čase. Navazují se spojení pouze se stanicemi v Oceánii. Spojení se stanicemi VK nebo ZL se hodnotí 2 body, každé spojení s jinou zemí Oceánie 1 bodem. Násobiče jsou jednotlivé oblasti VK a ZL a počítají se v každém pásmu zvlášť. Předává se kód RS nebo RST + pořadové číslo spojení. Závod je vyhlášen také pro posluchače, kteří zaznamenávají pouze kódy předávané stanicemi v Oceánii. Násobiče a bodování je stejně.

**WADM Contest** proběhne v sobotu 21. října od 15.00 GMT a končí v neděli 22. října v 15.00 GMT. Navazují se spojení výhradně se stanicemi DM. Předává se kód RST + pořadové číslo spojení. DM stanice předávají kód RST + označení okresu dvěma číslicemi. Spojení se DM stanicí se hodnotí 3 body, za spojení s chybou je 1 bod. Násobiče jsou jednotlivé DM distrikty (poslední písmeno ve značce označuje distrikt). Zvláště stanice DM, 7. DM 8 a DM 0 můžete použít za chybějící násobič. Násobiče se počítají v každém pásmu zvlášť. Klubové stanice nesmí mít více než tři operátory! Závod je vyhlášen také pro posluchače.

**OK – Maraton** čeká na další nové účastníky v kategorii kolektivních stanic i posluchačů.

### Konference radioamatérů Svazarmu

V září proběhnou obě národní konference radioamatérů Svazarmu, na kterých se sejdu radioamatéři obou národních konferencí, přejí úspěšné jednání a obou radioamatérů, aby zhodnotili svoji činnost v uplynulém období a vytýkli si úkoly nové, které je třeba důsledně plnit, aby naše činnost byla ještě úspěšnější. 24. září to bude konference ČURRK Svazarmu ČSR a konference SÚRRK Zvázarmu SSR proběhne dne 29. září 1978.

Zdravím všechny delegáty a ostatní účastníky obou národních konferencí, přejí úspěšné jednání a hlavně hodně kvalitních diskusních příspěvků, které umožní naši činnost v rádioklubech a kolektivních stanicích dále zlepšovat a pomohou odhalovat

nové možnosti při náboru a výchově mládeže pro nás radioamatérský sport.

Přejí vám všem hodně úspěchů a těším se na vaše dotazy a připomínky.

731 OK2-4857

### ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

Základní ustanovení jsou jedním ze základních dokumentů sportovní telegrafie a jsou závazná pro všechny pořádané akce. Navazuji na ně všechny další základní materiály.

#### 1. Postání telegrafie

1. 1. Telegrafie je branně technickým sportem, který spočívá v příjmu a klíčování značek mezinárodní telegrafní abecedy na rychlosť a na plesnost.

1. 2. Výrazný branný charakter telegrafie tkví ve zdokonalování přípravy sportovců k používání telegrafní abecedy jako základního prostředku rádiiového spojení ve službě radioamatérské, vojenské nebo profesionální. Proto pracují radioamatérští telegrafisté v úzkém seřízení s ostatními odvětvími radioamatérského sportu ve Svazu pro spolupráci s armádou. Radioamatérští Svazarmu jsou masovou základnou telegrafie.

1. 3. Telegrafie je sportem pěstovaným v různých formách v řadě zemí světa, zejména v zemích socialistického tábora. Jako základní prostředek spojení v radioamatérské službě je i měřítkem provozní úrovni československých radioamatérů ve světě. Proto je jedním z hlavních úkolů telegrafie podpora růstu úrovni čs. sportovců a ostatních radioamatérů k zajištění co nejlepší reprezentace jména Československé socialistické republiky na mezinárodních soutěžích i v každodenním radioamatérském provozu.

1. 4. V ČSSR je telegrafie pěstována na úrovni masového, výkonnostního i vrcholového sportu.

1. 4.-1. Na úrovni masového sportu má za úkol zvyšování branné provozní úrovni radioamatérů, jejich přípravu jako platných záloh ČSLA, stálé rozširování masové základny sportovců.

1. 4. 2. V oblasti výkonnostního sportu má za úlohu zejména zvyšování výkonnosti talentovaných sportovců masové základny vytvářet předpoklady pro výběr sportovců vrcholové výkonnosti.

1. 4. 3. V oblasti vrcholového sportu má za úkol soustavnou péči o výkonnost vynikajících sportovců zajišťovat co nejlepší reprezentaci na mezinárodních vrcholových soutěžích v telegrafii.

1. 5. Základní úkoly a směry rozvoje telegrafie plynou z dokumentu „Směry a úkoly dalšího rozvoje radistické činnosti ve Svazarmu“, který byl schválen ÚV Svazarmu jako základní koncepce rozvoje radioamatérské činnosti ve Svazarmu.

#### 2. Systém soutěží v telegrafii

2. 1. Hlavním posláním soutěží v telegrafii je prověřování sportovní úroveň závodníků, podporovat její stálý růst, rozširování základny sportovců na všechny úrovně.

2. 2. Soutěže jsou brannými akcemi, které mají napomáhat stálému zlepšování dobrého jména branného svazarmovského radioamatérského sportu, být i setkáním, která slouží osobnímu poznávání, navazování a udržování přátelství mezi sportovci.

2. 3. V souladu s ustanoveními „Soutěžního řádu branných radioamatérských sportů Svazarmu“ jsou pořádány tyto typy soutěží v telegrafii:

- a) místní soutěže
- b) okresní přebory
- c) krajské přebory
- d) přebory republik
- e) mistrovství ČSSR
- f) příležitostné soutěže

2. 4. Podle sportovní, organizační a technické náročnosti jsou jednotlivé typy soutěží rozděleny do tří kvalitativních stupňů:

- I. kvalitativní stupeň – mistrovství ČSSR – přebory republik,
- II. kvalitativní stupeň – krajské přebory,
- III. kvalitativní stupeň – okresní přebory – a místní soutěže.

Příležitostné soutěže mohou být pořádány podle nároků III. až I. kvalitativního stupně. Požadavky kladené na jednotlivé kvalitativní stupně soutěží jsou upřesněny jednotlivými základními dokumenty telegrafie.

2. 5. Všechny soutěže v telegrafii v ČSSR musí být pořádány podle jednotlivých Pravidel soutěží v telegrafii a dalších základních dokumentů telegrafie, schválených Ústřední radou ra-

\* ROB \*

### Přebor ČSR v Radiovém orientačním běhu kategorie C

Pořádáním tohoto přeboru ROB v kategorii C byly pověřeny znojemští radioamatéři, kteří v čele s předsedou organizacího výboru s. Fajmanem se zhostili tohoto úkolu velmi dobře. Přebor proběhl ve velmi krásném prostředí Vranovské přehrady a též se velkou zájmu jak závodníků, tak i diváků, kteří již v tomto období trávili svůj volný čas v této oblasti. Závodu se zúčastnili nejlepší závodníci všech krajů ČSR a to jak členové ZO Svazarmu, tak i PO SSM. Závodilo se v pásmech 3,5 MHz a 145 MHz.

Kategorie C byla rozdělena na

kategorie C1 – chlapci	13 až 15 roků;
kategorie C1 – dívky	13 až 15 roků;
kategorie C2 – chlapci a dívky	do 12 roků.

V jednotlivých kategoriích byly dosaženy velmi dobré výsledky.

**Kategorie C 1, chlapci 13 až 15 roků, pásmo 3,5 MHz:**

1. Prokeš Aleš, JMK Jevišovice	50,50 min.
2. Mička Jiří, SMK N. Jíčín	64,15 min.
3. Bičan Luděk, JMK Veselí n. M.	66,30 min.

**Kategorie C 1, dívky 13 až 15 roků, pásmo 3,5 MHz:**

1. Krejčová Jana, VČK Turnov	83,40 min.
2. Zachová Marcela, Praha	94,15 min.
3. Frýdková Dagmar, SMK Hranice	104,00 min.

**Kategorie C 2, chlapci i dívky do 12 roků, pásmo 3,5 MHz:**

1. Novák Michal, VČK Turnov	57,05 min.
2. Snítil Jiří, VČK Lanškroun	66,05 min.
3. Procházka František, SČKKamýk n. Vlt.	67,50 min.

**Kategorie C 1, chlapci 13 až 15 roků, pásmo 145 MHz:**

1. Prokeš Aleš, JMK Jevišovice	70,15 min.
2. Mychajlov Petr, ZČK Kraslice	70,40 min.
3. Křivánek Zdeněk, JMK Tišnov	71,20 min.

**Kategorie C 1, dívky 13 až 15 roků, pásmo 145 MHz:**

1. Krejčová Jana, VČK Turnov	70,10 min.
2. Šulcová Ilona, VČK Turnov	99,40 min.
3. Černá Iveta, JMK Jevišovice	105,05 min.

**Kategorie C 2, chlapci i dívky do 12 roků, pásmo 145 MHz:**

1. Snítil Jiří, VČK Lanškroun	64,50 min.
2. Štarman Petr, VČK Lanškroun	70,00 min.
3. Procházka František, SČKKamýk n. Vlt.	71,15 min.

**Obr. 1. První tři závodníci v pásmu 145 MHz – (zleva) Z. Křivánek, P. Mychajlov a A. Prokeš, absolutní vítěz přeboru**

**TELEGRAFIE**

Rubriku připravuje komise telegrafie ÚRRK, Vlnita 33, 147 00 Praha 4 - Bránilk

**Začíná opět sezóna telegrafních závodů a proto „jí do vínu“ podle slibu zveřejňujeme úplné znění základních ustanovení pro veškerou činnost v oboru sportovní telegrafie**



- dioklubu Sazarmu (URRK). Jakékoli výjimky podléhají schválení ÚRRK.
2. 6. Závodníci, kteří dosáhnou v soutěžích v celkovém hodnocení nejlepších výsledků, získají titul přeborníka (města, okresu, kraje, republiky) nebo mistra (ČSSR) v příslušné věkové kategorii pro rok, ve kterém se soutěž konala.
  2. 7. Podle výsledků dosažených v soutěžích jsou sportovci zařazováni do výkonnostních tříd, vynikajícím sportovcům, kteří jsou zároveň příkladnými členy naší socialistické společnosti, mohou být uděleny čestné tituly „mistr sportu“ (MS) a „zaslužilý mistr sportu“ (ZMS). Podmínky zařazení sportovců do výkonnostních tříd a udělování čestných titulů stanoví „Jednotná branně sportovní klasifikace v telegrafii“.
  2. 8. Závodníci, kteří v soutěžích dosáhlí výsledků odpovídajících ustanovením „Statutu rekordů telegrafie“, se stávají držiteli čs. rekordů, případně nejlepších čs. výkonů v telegrafii.
  2. 9. Organizačně je systém soutěží v telegrafii na jednotlivých stupních zabezpečován příslušnými územními orgány Sazarmu a jejich radami radioamatérů. Pro pořadatele a organizátory soutěží jsou závažné „Pokyny pro pořádání soutěží v telegrafii“.
  2. 10. Po sportovní stránce je systém soutěží řízen rozhodčími, kteří budou posuzovat a hodnotit výkon závodníků přímo na soutěžích, nebo ve funkciích oblastních rozhodčích řídí systém soutěží v oblasti své působnosti dlouhodobě. Práva a povinnosti rozhodčích stanoví „Statut rozhodčích telegrafie“.
  2. 11. Nároky na technické zařízení soutěží stanoví „Předpisy pro technické zabezpečení telegrafie“.
  2. 12. Na všech typech soutěží v celé ČSSR musí být použity jednotné soutěžní sportovní materiály, které jsou každoročně schvalovány ÚRRK.
  2. 13. Na vrcholových mezinárodních soutěžích v telegrafii reprezentuje ČSSR státní reprezentační družstvo telegrafie ČSSR, do kterého jsou nominováni závodníci v telegrafii z ČSSR.
- 3. Tréninková činnost**
3. 1. Tréninková činnost zabezpečuje základní výcvik i systematický trénink telegrafie na všech stupních, má za úkol podpořit zvyšování počtu závodníků a růst jejich výkonnosti.
  3. 2. Tréninková činnost má sloužit i širším potřebám výcviku a tréninku telegrafie v radioamatérské odbornosti, při výcviku branců spojují apod.
  3. 3. Organizačně je tréninková činnost zabezpečována na jednotlivých stupních příslušnými územními orgány Sazarmu a jejich radami radioamatérů.
  3. 4. Po sportovní stránce vedou tréninkovou činnost trenéři, kteří budou přímo vedou trénink sportovců, nebo ve funkciích oblastních trenérů řídí tréninkovou činnost v oblasti své působnosti dlouhodobě. Práva a povinnosti trenérů stanoví „Statut trenérů telegrafie“.
  3. 5. Nejvhodnějšími formami a prostředky organizačného tréninku jsou sázavarmovská sportovní střediska telegrafie, kurzy, kroužky, tábory mládeže, soustředění, případně vysílání tréninkových textů na radioamatérských pásmech.
- 4. Lektorská činnost**
4. 1. Lektorská činnost zabezpečuje přípravu odborných kádrů pro rozhodčí, trenérské a ostatní sportovně organizační funkce v oblasti telegrafie.
  4. 2. Lektorská činnost spočívá ve výkladu základních dokumentů telegrafie a dalších předpisů, vychází z hlubokých praktických zkušeností ze všech oblastí činnosti v telegrafii.
  4. 3. Lektorská činnost je realizována formou školení a doškolování.
  4. 3. 1. Školení je prostředkem výuky znalostí potřebných k nabytí nebo zvýšení kvalifikace.
  4. 3. 2. Doškolování má upěvnit a rozšířit školením nabité znalosti, má sloužit i přenášení praktických poznatků podle okamžitých potřeb do práce doškolovaných pracovníků. Může proběhnout formou doškolení, semináře nebo instrukčně metodického zaměstnání (IMZ).
  4. 3. 3. Školení a doškolení je zásadně ukončeno zkouškami, kterými je prověřeno zvládnutí přednášené látky, a jejichž složením je většinou podmíněno nabytí nebo zvýšení kvalifi-



kace, potřebné k výkonu sportovně organizační funkci.

4. 4. Organizačné školení, doškolování a přezkoušování zabezpečují na jednotlivých stupních příslušné územní orgány Sazarmu a jejich rady radioamatérů. Pro pořádání této akcí platí ustanovení „Jednotné kvalifikace brané výchovných pracovníků Sazarmu“.
4. 5. Lektorskou činnost odborně řídí a vykonávají lektorské sbory telegrafie při komisích telegrafie rad radioamatérů Sazarmu (viz bod 6). Oprávnění k výkonu lektorské funkce a funkce zkoušejícího plyně z kvalifikace rozhodčího, kvalifikace trenéra, z dlouhodobého aktivního výkonu některé další související funkce, případně ze zvláštního pověření radou radioamatérů. pořádajícího orgánu Sazarmu.

#### 5. Další činnost

5. 1. Příprava speciálních technických zařízení pro soutěže i trénink telegrafie zabezpečuje činnost technická. Tato činnost vychází z ustanovení „Předpisy pro technické zabezpečení telegrafie“.
5. 1. 1. Peče o technické zabezpečení akcí je součástí odborné metodické činnosti komisi telegrafie rad radioamatérů Sazarmu. Technický pracovník by proto měl být členem každé této komise.
5. 1. 2. Techničtí pracovníci komisi telegrafie jsou v této oblasti oprávněni působit jako letoři.
5. 2. Propagační a publikační činnost zabezpečuje propagaci akcí a jejich výsledků, zveřejňování propagačních, metodických a organizačních materiálů, pořádáním zvláštních propagačních akcí přispívá oblibnosti telegrafie mezi radioamatéry i propagaci sázavarského radioamatérského sportu na věrojnost.

#### 6. Řízení telegrafie

6. 1. Telegrafie je řízena na jednotlivých stupních příslušnými územními orgány Sazarmu a jejich radami radioamatérů.
6. 2. Odbornými články řízení telegrafie jsou komise telegrafie – metodická a poradní orgány rad radioamatérů Sazarmu.
6. 2. 1. Komise telegrafie by měly být zřízeny na všech stupních, aby byly vytvořeny podmínky pro rozvoj tohoto sportu všude, tedy i tam, kde dosud nebyl přestován.
6. 2. 2. Komise telegrafie projednávají, doporučují a metodicky řídí v oblasti své působnosti zejména: pořádání soutěží, propozice soutěží, nominaci závodníků, delegování rozhodčích na soutěž, delegování oblastních rozhodčích, organizování základní výcvik a trénink telegrafie, složení oblastních reprezentačních družstev telegrafie, delegování trenérů do funkcí, obsazování odborných funkcí ve sportovních střediscích telegrafie, činnost sportovních středisek telegrafie, delegování oblastních trenérů, pořádání školení, doškolování a zkoušek a jejich zabezpečení lektory a zkoušejicími, delegování vlastních funkcionářů na školení a doškolování pořádaná nadřízenými složkami, technické zabezpečení soutěží a tréninku, propagaci a publikační činnost, činnost komisí telegrafie nižších stupňů v jednotlivých oblastech.
6. 2. 3. Komise jsou metodicky řízeny komisemi telegrafie nadřízených orgánů, o své činnosti zpracovávají pravidelně zprávy, které předávají příslušné radě radioamatérů a komisi telegrafie nadřízeného orgánu.
6. 2. 4. Komise telegrafie vedou v oblasti své působnosti jmenovitý přehled závodníků všech VT a jejich výkonů, rozhodčích a trenérů všech KT a jejich činnosti, shromažďují sportovní dokumentaci soutěží, shromažďují dostupné sportovní, metodické a organizační materiály a pečují o jejich řádné uplatnění a využití.
6. 2. 5. Komise telegrafie by měly pracovat v tomto minimálním složení: vedoucí komise, oblast-

ni rozhodčí, oblastní trenér, technický pracovník, případně další členové podle potřeby. Den z členů by měl být zároveň členem příslušné rády radioamatérů.

6. 2. 6. Tam, kde není komise telegrafie ustavena, přejímá její funkci oblastní rozhodčí telegrafie až do jejího ustavení.
6. 2. 7. Vedoucí komise telegrafie jsou oprávněni k výkonu lektorské funkce v oblasti sportovně organizačního zabezpečení telegrafie.
6. 3. Nejvyšším orgánem metodického řízení telegrafie je Ústřední rada radioklubu Sazarmu. Tuto činnost vykonává prostřednictvím své komise telegrafie.
6. 3. 1. Komise telegrafie ÚRRK mimo činnost dle bodu 6. 2. připravuje, projednává a doporučuje: znění, úpravy a doplnky všech základních dokumentů telegrafie a ostatních sportovních a organizačních předpisů, soutěžní materiály pro všechny kvalitativní stupně soutěží celé ČSSR, metodické materiály pro výcvik a trénink telegrafie, osnovy pro školení, doškolování a zkoušky všech odvětví a stupňů v celé ČSSR, pokyny pro činnost komisí telegrafie, rozhodčí, trenéry a ostatní sportovně organizační funkcionáře telegrafie v celé ČSSR, složení státního reprezentačního družstva, delegování rozhodčích na mezinárodní soutěže, udělování čestných titulů závodníkům a vyznamenání zasloužilým funkcionářům telegrafie.
6. 3. 2. Komise telegrafie ÚRRK sleduje, zda jsou řádně dodržována všechna schválená ustanovení a opatření, projednává povolení výjimek, navrhuje disciplinární postupy.
6. 3. 3. V rámci komise telegrafie ÚRRK pracují tito funkcionáři, kteří metodicky řídí činnost ostatních funkcionářů této zaměření v celé ČSSR: vedoucí komise telegrafie ÚRRK, ústřední rozhodčí telegrafie ČSSR, ústřední trenér telegrafie ČSSR, vedoucí ústředního lektorského sboru telegrafie.
6. 3. 4. Pro usnadnění realizace schválených ustanovení a opatření v obou republikách jsou členy komise telegrafie ÚRRK rovněž vedoucí komise telegrafie republikových ústředních rad radioamatérů Sazarmu (RÚRRK).
6. 4. Orgány zabezpečujícími metodické řízení telegrafie na úrovni republik jsou ČÚRRK, SURRK. Tuto činnost vykonávají prostřednictvím svých komisí telegrafie.
6. 4. 1. Komise telegrafie RÚRRK mimo činnost dle bodu 6. 2. zejména pečují o realizaci ustanovení a opatření schválených ÚRRK na doporučení její komise telegrafie, shromažďují a zpracovávají soutěžní dokumentaci všech typů soutěží, dohlezejí na distribuci soutěžních materiálů na všechny typy soutěží.
6. 4. 2. V rámci komise telegrafie RÚRRK rovněž pravidelnými zprávami o směrech rozvoje telegrafie v obou republikách, účinnosti ustanovení a opatření v praxi, vhodnými návrhy a doporučeními komisi telegrafie ÚRRK napomáhají zvážitnit její činnost.

#### 7. Závěrečná ustanovení

7. 1. Podrobnosti v dílčích oblastech činnosti v telegrafii závazně stanoví tyto základní dokumenty telegrafie:
  - a) Pravidla soutěží v telegrafii
  - b) Organizační pokyny pro účastníky soutěží v telegrafii
  - c) Jednotná branně sportovní klasifikace v telegrafii
  - d) Statut rekordů v telegrafii
  - e) Předpisy pro technické zabezpečení telegrafie
  - f) Statut rozhodčích telegrafie
  - g) Statut trenérů telegrafie
  - h) Organizační pokyny pro pořádání soutěží v telegrafii
7. 2. Ke zjednodušenému označení telegrafie a záležitosti jí se týkající se používá zkratka „TLG“.
7. 3. Jako symbol sportovní telegrafie je používán odznak telegrafie.
7. 4. Tato základní ustanovení platí od 1. 1. 1978. K témuž datum se ruší platnost všech podobných ustanovení platných v předcházejících letech.

## Nové talenty v modernom viacboji telegrafistov

Oblast branno-technických rádioamatérskych športov sa stáva v posledných rokoch pôdou pre veľmi účelné zapájanie mladých záujemcov o túto užlachitlú činnosť.

Pred rokmi sme s obdivom pozerali na držiteľov zvláštneho povolenia OL ako svížnym tempom pracujú na TOP-bande. Svoju prácu si neraz ziskávali aj obdiv starších skúsených rádioamatérov.

V poslednej dobe sme však svedkami, že v náročnej rádioamatérskej profesi sa objavujú veľké kategórie desať ročníkov a častokrát aj mladších a to nielen chlapcov, ale aj dievčat. Prítom je potesiteľné, že nie je to len v disciplíne rádiového orientačného behu, ale že toto „novum“ si ziskava cím ďalej, tým viac priznivcov v modernom viacboji telegrafistov.

Systematickej príprave, počnúc výukou telegrafických známkov až po prevádzku na transceivir, sa v poslednej dobe venuje na Slovensku zvýšená starostlivosť. Svedčí o tom aj stále narastajúci počet rádioklubov, ktoré se mladým venujú systematicky po celý rok (Prakovce, Partizánské, Prievidza, Mikšová a podobne).

S cieľom porovnania úrovne v jednotlivých výcvikových strediskách a súčasne odbornej prípravy najlepších talentov v MVT, usporiadal Slovenský ústredný rádioklub Zväzarmu v spolupráci s členmi



Obr. 2. Maličký Róbert Gúčik z TSM Prakovce má zatial problémy, aby vo svojich osmi ročkach dosiahol na stol, je však veľkým bojovníkom a talentom

vou v príjme a vysielaní (trenér ing. Rudolf Reich, OK3YDU). Určitým sklamánim je umiestnenie domáčich (RK Partizánské) v kategórii chlapcov. Čest tohto známeho výcvikového strediska zachraňovali potom už len dievčence (Tóthová a Barančeková). Pozoruhodnosťou sústreďenia bola účasť 5 pretekárov vo veku 9 rokov, z ktorých najmladší Róbert Gúčik mal vlastne len 8 rokov, ale prijem s temporom 50 mu nerobil väčšie starosti.

Na škodu ju neučasť pretekárov z RK Mikšová, ktorí sa dejú často počuť, zatial pretekárov sme videli poskromne. Podávanie za vzorne pripravené podujatie patri OK3CGI a členom a aktivistom moderného viacboja telegrafistov na Slovensku.

OK3UQ



Obr. 1. Veľký talent – Jana Vozárová z RK OK3KXC Prakovce

odborných komisií MVT a TLG druhý ročník sústreďenia talentov z celého Slovenska. Sústreďenie sa konalo v rekreácnej oblasti na Duchonke pri Topoľčanoch v dňoch 5.-11. apríla 1978. Pod dohľadom obetavých trenierov OK3YBQ, OK3YEC, OK3CAA, OK3WII a Pavla Šimku pre disciplínu OB, vedených už tradične OK3UQ, absolvovalo 20 najlepších talentov náročných žiždžňových prípravu v celkom piatich kompletných kontrolných pretekoch súťaži II. stupňa.

V garniture 8-14ročných talentov si najlepšie počína Milan Leško v RK Prakovce, OK3KXC, ktorý vo svojich 10. rokoch nenašiel premožiteľa a s veľkým náskokom zvíťazil pred svojimi staršími rovesníkmi. Prakovce slávili úspech aj v kategórii dievčat, keď zvíťazila Jana Vozárová (12 rokov) a porazila všetkých ostatných svojich súperov, vrátane väčšiny aj kategórie chlapcov. Tieto výsledky len opäť dokumentujú vysokú úroveň práce trenéra Jozefa Komoru, OK3ZCL, aj v tejto priekopnickej práci s deťmi. Jeho hlboko prepracovaný nový systém výuky telegrafických známkov mu takto opäť priniesol primát.

Dobré výsledky dosiahli športovci z okr. Veľký Krtís (Šuška, Mojžiš), ktorí prekvapili dobrou prípravou

a Moravy. Celkem pribjelo 17 koncesionárek a 1 RP, ktorá letos získala OK koncesiu. Sjelo sa nás víc než jsme vzhľedom k veľmi nepatrnej propagaci očekávaly. To, že bychom sa mohly sejti a projednat ďalšiu organizáciu zaktívovania většího počtu OK YL než dosud, jsme „upekly“ v YL kroužku. Východočeskí rádioamatéri v čele s Karlem, OK1AIJ, nám vše stranili, dokonc víc než jsme vübce očekávaly, vysíli vstříč. Těch ochotných, obětavých východočeských byla celá plejáda: Laco, OK1IQ, zapújčil svoji anténu W3DZZ, predsedu rady rádioklubu Zdeněk, OK1AIA, projednal a zapújčil jejich radiostanici, Franta, OK1WC, vyrobil pro nás návrhy QSL pro OKSYLS, František, OK1AHQ, nám trplivě asistoval pri obsluze zařízení. Prostě bylo jich tam moc a všichni na nás byli víc než hodni a všem ze srdce za jejich pomoc a podporu ještě jednou děkují.

To všechno jsem musela vypsat, abych navodila atmosféru, ve které jsme začaly naše organizačné pracovní rokování. Nutno konstatovať, že jsme se držely „večí“ a neztrácely jsme čas plánym povídáním. Ustanovilo se, že SSB OK YL kroužky od 1.5. do 1. 10. se budou konať vždy ve čtvrtku od 17.30 h. do 1. 10. do 1. 5. pak v sobotu od 08.00 ráno, vždy na kmitočtu 3740 kHz. CW OK YL kroužky budou každou středu od 19.00 SEČ na 1836 kHz.

Cásti našeho dopoledneho zasedání se zúčastnil tajemník ČÚRRk s. plpk. J. Vávra, ktorý byl tak veľice laskav a odevzdal diplomy Jarce, OK2UA, a Dáše, OK1DDL, za umiestnení na 1. a 2. miestu v letošnom OK YL-OM závode. Dále jsme se s. plpk. J. Vávrou prodiskutovali dôvody, proč letos odpadl rádne naplánovaný a řádně zajištený kurz pro radiooperátorky a byl navržený plán nový – na příští rok. Tím bylo dopoledne senzíti skončeno. Jak bylo ohlášeno v YL kroužku, objevila se poprvé na radioamatérských pásmech nová klubová značka československých rádioamatérských – OKSYLS. Začalo se na 14 MHz. Jako drobným dárečkem k diplomu bola dáná prednost Jarce, OK2UA, aby uvedla nový volací znak do éteru. Vše šlo podle pôdemi hláseného plánu. U stanice se vyštrídalada našich koncesionárek – OK2SAP, OK1FBL, OK2PGN, OK1OW, OK1OZ... Udělalo se celkem 160 spojení. Všem stanicím, ktoré pošli QSL, bude naším QSL listkem spojení potvrzeno.

V odpoledních hodinách naše jednání pokračovalo. Projednal se CW YL kroužek pro OL a třídu C na 160 m, ktorý povede Dáša, OK1DDL. Aby byla návaznosť, zúčastnila se Dáša, OK1DDL, 1x měsíčně YL kroužku na 80 m, kde se projedná průběh CW kroužků a problém, které se časem objeví a bude nutno je řešit. Takže OK1DDL bude pojít mezi YL kroužkem SSB a YL kroužkem CW. V případě technických obtíží (Dáša má potíže s opravou SSB transceiveru), zajistí kontakt mezi CW a SSB OK1MYL. Dáša v Hradec Králové.

Rámcově byly projednány všechny předložené návrhy a byl schválen jeden z predložených návrhů na nás OK YL klubový QSL listek. Doufám, že tiskárna nás nenechá dlouho čekat a naši milí OM zafadí tento QSL do své sbírky.

Naše schůzka ve Slatiňanech navíc dala ďalší podnety k zaktívovaniu OK YL. Je škoda, že se tohoto setkání nezúčastnila držiteľka třetího místa v CW závodu – Eva, OK3CKO, ktorá získala toto umiestnení pro svou kolektívnu stanici OK3KII. Doufám, že při příštím OK YL setkání, které bude příští rok v Olomouci, budou již YL z OK3 zastoupeny.

Záběry z našeho jednání i z práce stanice OKSYLS/p., natočené Československou televizi, bylo možno v barvě shľadnotu 3 dny po našem setkání na televizných obrazovkách.

Na slyšenou v YL kroužcích se těší

Eva, OK1OZ.



## Výsledky československého YL-OM závodu 1978:

### 1. Kategória YL staníc:

1. OK2UA	4071 bod
2. OK1DDL	3384 body
3. OK3KII	2397 bodù
4. OK2KTE	2346 bodù
5. OK3CDG	2184 bodù

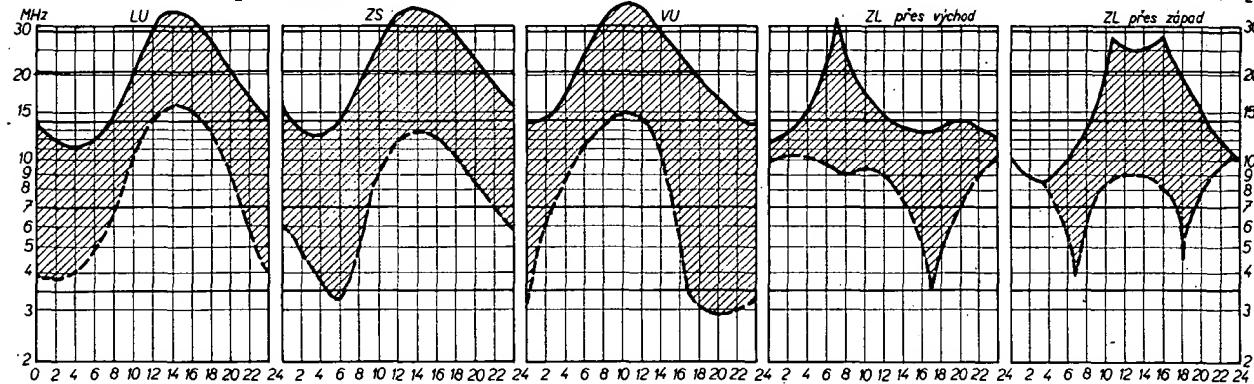
### Kategória OM staníc:

1. OK3RKA	720 bodù
2. OK3KFF	684 body



na říjen 1978

Rubriku vede Dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM, Uliběnského pivovaru 7, 180 00 Praha 8-Libeň.



Už několik měsíců jsme zdůrazňovali, že v říjnu dobré DX podmínky vyvrcholí; navštěvuje tomu dobrý vývoj sluneční aktivity i podzimní struktura ionosféry. Desetimetrové pásmo bude otevřeno téměř denně a ještě lepší situace bude v pásmu 21 MHz, které večeru vydrží otevřeno o určitou dobu déle než pásmo 28 MHz.

Avšak neustále se zkracující den bude mit za následek, že situace v pozdějších nočních hodinách nebude v pásmech 21 a 14 MHz tak příznivá jako dosud. O to lepší bude situace v podvečer a brzy ráno; ráno sice mnoho stanic neuslyšíme, ale ty, které se objeví, budou stát za to. V podvečer bude pásmo zaplněno tradičními signály z oblasti obou amerických kontinentů. Avšak na 14 a 21 MHz bude možno zachytit DX signály i během dne

a dokonce i za poledne; na „dvacítce“ to bude prakticky celá oblast Dálného východu, zejména Japonsko. A oč budeme ochuzeni ve druhé polovině noci, to nám vynahradí pásmo 7 MHz. Na něm upozorňujeme zejména na dobu po východu Slunce, kdy po dobu jedné až dvou hodin bude otevřena oblast jihovýchodní Asie a krátkodobě i Austrálie a Nového Zélandu.

A tak se v říjnu pravděpodobně spiní sen těch, kteří se ještě pamatují na to, jaké byly podmínky na podzim před jedenácti lety. Zvětšená sluneční aktivity s sebou vše přináší i nevýhody: bude vyrůstat počet náhlého vymizení krátkovlnných signálů na nižších kmitočtech (Dellingerových efektů), k nimž dochází na několik minut až několik desítek minut v okamžiku sluneční chromosférické

erupce na celé Sluncem osvětlené části Země. Rovněž bude větší procento tzv. ionosférických bouří, projevujících se několikadenním zhoršením DX podmínek zejména ve vyšších krátkovlnných pásmech následkem přechodného snížení nejvyšších použitelných kmitočtů. V praxi to vždy znamená cítelné zhoršení DX podmínek, zejména v pásmech 21 a 28 MHz, která jsou na to nejchoulostivější. Znovu upozorňujeme na možnost dálkových přenosů zámořské televize vrstvou F2, k níž může dojít zejména odpoledne až v podvečer na kmitočtech okolo 50 MHz v tzv. kladné fázi zminěných ionosférických bouří, kdy se nejvyšší použitelné kmitočty na několik málo hodin výrazně zvýšují, než dojde k jejich konečnému několikadennímu poklesu.

3. OK2LN	660 bodů
4. OK2QX	627 bodů
5. OK3TFC	540 bodů

#### Výsledky MR v práci na KV za rok 1977

Jednotlivci:	
1. OK3ZWA	67 bodů
2. OK2BOB	60 bodů
3. OK1JKL	53,5 body
4. OK1IQ	53 body
5. OK1AGI	49 bodů

#### Kolektivní stanice:

1. OK5CRC	75 bodů
2. OK3KII	66 bodů
3. OK1KSO	54 bodů
4. OK3VSZ	54 bodů
5. OK3KAP	52 body

#### Posluchači:

1. OK1-6701	72 bodů
2. OK1-11861	72 bodů
3. OK2-4857	63 body
4. OK2-19749	55 bodů
5. OK1-7417	33 body

#### Výsledky závodu třídy C 1978

- Kategorie stanic s příkonem do 1 W nebyla obsazena.
- V kategorii jednotlivců OL byla účast pouze tři stanic, proto byly stanice zařazeny dále.



Rubriku vede Joko Straka, OK3UL, pošt. schr. 44, 901 01 Malacky

#### EXPEDÍCIE

■ Tohoročnú sériu „najžiadanejších“ vhodne doplnili DX expedície na ostrovy Cocos-Keeling, VK9, ktorí úspešne absolvovali známa amatérska dvojica – operátor Jim, P29JS, a operátorka Ann, F6CYL. Ann navštívila Jimu už po druhý raz, aby mu v značnej miere vypomohla v SSB prevádzke. Koniec minulého roka strávili spolu na Salamúnových ostrovoch, odkiaľ si ich pamäťate ako VR4BJ a VR4YL. Sotva pár týždňov po tom, uvetrenili niektoré DX-bulletiny oznam, že Jim hodlá podniknúť DX expedíciu na ostrov Cocos-Keeling, pokiaľ bude dostatočný záujemcom o VK9Y. Neskoršie sme sa presvedčili priamo v éteri, že ašpirantov bolo až prieveďa, lebo Ann a Jim mali plné ruky práce po celé dva týždne počnúc 30. májom, odkedy boli

cinní CW-SSB pod značkami VK9YL a VK9YS. Používali dva transceivery TS-820, externé VFO, koncové zosilovače a 4 el Yagi pre 14,21 a 28 MHz. Vďaka ich výbornému technickému vybaveniu, bolo možné s nimi pracovať aj za podmienok, ktoré boli povaščené pod normálom. Viaceré stanice hľásia spojenia v pásmach 14 až 28 MHz, ale zatiaľ nemák dispoziciu ani jedný report z nižších pásm KV. Operátorka Ann, VK9YS, bola aktívna len na SSB, ale Jim, VK9YS, sa tentoraz prikladne venoval aj telegrafii. QSL lístky pre obe stanice vybavuje F6CYL: Ann C. Koloňoff, 3 Rue de l'Etang, F-78430 Louveciennes, France.

■ V minulej DX rubrike som vám referoval o DX expedícii po tichomorských ostrovoch, kam sa zatulal Steve, DJ1US. V tom čase práve končil svoj trojtýždňový pobyt na vzácnom ostrove Niue, skádaj pracoval včasníkom telegraficky pod značkou ZK2AV. Začiatkom júna pokračoval v jeho cestach na Západnú Samou. Týžden bol činný ako 5W1BM, ale podmienky boli tak katastrofálne, že sotva „hríska“ európskych stanic sa ho dovolala v pásmach 21 MHz. Steve se rozlúčil s južným Pacifikom krátou zastávkou na Americkej Samoe, KS6, a o pár hodín pristál v Honoluulu na Havajských ostrovoch. Dňa 15. júna vysielal telegraficky v pásmach 21 MHz pod značkou N5SB/KH6. Hovorilo sa, že má v pláne aj ostrov Kure, ale Steve to vylúčil a povedal, že sa vracia cez Spojené štaty domov do DL. Všetky QSL lístky za jeho činnosť ako A35MB, NSSB/KH6, ZK2AV a 3D2BB cez manažéra DF2RG (adresa v AR 8/78).

■ Operátor Alex, 3B8DA, je v DX-svete známý svojimi expedíciami na „susedné“ ostrovy Agalega, 3B8, St. Brandon, 3B7, a Rodriguez, 3B9. Do DXCC platiť 3B6 a 3B7 ako jedna zem. Rodriguez, 3B9, sa počíta za separatnú zem. Alex navštívil v minulosti všetky tri ostrovy a tohto roka sľuboval, že to bude opäť St. Brandon, 3B7. Najprv prišla správa, že musel ohľásenú DX expedíciu odvolať pre ťažkostí dopravy. Ale zrazu sa nečakane príhodil z ostrova Rodriguez pod známosti značkou 3B9DA. Na ostrove pobudoval iba od 27. mája do 2. júna a vysielal CW-SSB hlavne v pásmach 14 MHz v pohybujúcich hodinách. Alex povedal, že sa ešte nevzdal nádeje navštíviť neskôr ešte aj ostrov Agalega alebo St. Brandon. QSL listky pre 3B9DA zasielajte na jeho domovskú adresu 3B8DA: P. Alex, Mootoo, 39 Brown Seagard Av, Vacoas, Mauritius Island, Indian Ocean.

■ Na ostrov Willis sa vrátil po jeden a pol roku operátor Bill, VK9ZM, ktorý odtiaľ pracuje SSB ako jediná amatérská stanica. Bill je na ostrove služobne a má tam zostať až do 1. decembra. Pozrite sa poňom na nasledovných kmitočtoch: 3680, 3690, 7050, 7100, 14 165, 14 200, 21 280, 21 300 a 28 600 kHz. QSL pre VK9ZM cez VK4ABW: J. H. Wilson, Ladybird St, Kallangur, Queensland 4503, Australia.

■ V Oceáni prebehla ešte jedna „služobná“ DX expedícia, a ktorou pracovalo mnoho európskych a samozrejme i našich staníc. Koncom mája a záčiatkom júna zaktivoval klubovú stanicu KM6BI na ostrove Midway operátor Mike, syn Johna, W8TIX. Najmä v pásmach 21 MHz dosahoval jeho signály extrémnej sily na CW i SSB. Pokiaľ ste pracovali v uvedenom období s KM6BI, pošlite si QSL cez manažéra W8TIX: John A. Daugherty, 1019 Lanreco Blvd, Lancaster, OH 43130, USA.

■ V Karibskej oblasti to bol XI. Svetový festival mládeže a študentstva v Havane na Kubu, ktorý bol impulzom k mnohym akciám kubánskych amatérov. Počas festivalu pracovali príležitostné stanice CL2FRC a CL2XIF. Ďalej tu bola skupina členov havanského rádiokluba, ktorí podnikli expedíciu na ostrov Pinos, odkiaľ boli činní CW-SSB pod značkami CL4DX a CL4RCB. QSL cez FRC, P.O. Box 1, Havana, Cuba.

■ Na ostrovoch Turks a Caicos trávili dovolenku operátor WB2CHO, ktorý bol činný CW SSB pod značkou WB2CHO/VPS. Povrchnie sa venoval SSB prevádzke vo vysokých pásmach KV. QSL chcel cez WA1SQB: C. J. Harris, 32 Walker Ln, Bloomfield, CT 06002, USA.

#### TELEGRAMY

● Stanica VR3AK býva často SSB na 14 220 alebo 14 265 kHz asi od 08.00 SEČ. QSL cez KH6AHZ: Bob Donavan; 179 Aumoe Rd, Kailua, Hawaii 96734. ● QSL pre ZL4LR/A z ostrova Campbell cez N4NX: W. T. Barr, 305 Alpine Dr, Roswell, GA 30075, USA. ● Z príležitosti 80. výročia nezávislosti Filipín pracovala stanica 4D8DU. QSL cez PARA OSBL Bureau, P. O. Box 4083, Manila, Philippines. ● Počas „Týždňa ITU“ pracovala klubová stanica XR3AA. QSL cez CE3AA. ● Bývalý 5R8BD je teraz činný ako J28BD. Adresa: P. Detrau, P.O. Box 1465, Djibouti, Rep. of Djibouti. ● Op Song, HM3LR, pracuje často CW na 21 025 kHz asi od 15.00 SEČ. QSL žiada cez WA6QET. ● Z Minami torii Shima je aktívny JO1YAA. Zdržuje sa CW okolo 21 030 kHz od 15.00 SEČ. QSL cez JA1WU. ● Op VP2VEI pracuje CW-SSB na 14 MHz od 23.00 SEČ. QSL na P.O. Box 440, Tortola, British Virgin Islands. ● Bývalý VP8OA, ZB2DN a ZD8RR je na Bermudách ako VP9IR. Adresa: Ron Roden, P.O. Box 151, Hamilton 5, Bermuda. ● Poznáte si nové W6 QSL – bureau: P.O. Box 1460, Sun Valley, Calif. 91352, USA. ● Z Guayanu je činný WB6MID/8R3. Adresa: A. A. Touchette, P.O. Box 893, Georgetown, Guyana. ● Op Bill, K1MM, bývalý WA1JKJ, vlastní povolenie vysielat z ostrova San Felix, CEOX. Predbežný termín DX expedície je stanovený na koniec novembra. ● Od 27. októbra do 6. novembra plánujú DX expedíciu na ostrov Chatam operátori z W6 a ZL. Pravdepodobné volacie značky: ZL3CQ/C a ZL3YL/C. Chcú byť činní CW-SSB v pásmach 1.8 až 28 MHz a cez Oscara. ● Team pod vedením N0TG ohľásil DX expedíciu na ostrov Navassa. Predpokladaný termín: od 26. novembra do 4. decembra. Hodlajú pracovať prevádzne CW vo všetkých pásmach KV. Možno budú používať nový prefix pre Navassu, KP1.

Malacky 22. 6. 1978

## přečíme si

Katy, G., P.: OPTOELEKTRONICKÉ ZPRACOVÁNÍ INFORMACE. Z ruského originálu Opticko-elektronickaja obrabotka informacij vydaného nakladatelstvím Mašinostrojenie v Moskvě roku 1974 preložili Ing. M. Jiráček, CSc. SNTL: Praha 1978. 480 stran, 296 obr., 6 tabulek. Cena brož. Kčs 52,-, váz. Kčs 60,-.

Optoelektronika, vyznačujúci se komplexným použitím optických a elektronických prvkov, nabízí nové možnosti pri řešení problémů, vznikajúcich s neustálou rastoucou množstvom informací a nárokov na jejich zpracování. Autor v knize shrnuje poznatky z této oblasti; popisuje metody a soustavy optoelektronického zpracování informací, fyzikální jevy, využívané u různých optoelektronických prvků a zařízení a zásady konstrukce těchto zařízení, přičemž zachycuje stav tohoto obooru z doby asi před osmi až deseti lety. U nás nebyla zatím v technické literatuře oblast optoelektroniky souborně zpracovávána, proto se tato publikace může stát základním materiálem k podrobnějšímu studiu všem inženýrsko technickým a výzkumným pracovníkům v oboru optoelektroniky. Zajemné je zájemce o tuto perspektivní oblast elektroniky.

pomoci počítače. Autor v ní seznamuje čtenáre s vývojem a významem různých metod návrhu, se způsoby analýzy obvodových modelů a soustav, s optimizačními metodami a s programováním úloh, souvisejících s návrhem integrovaných bloků. Poslední dve kapitoly jsou věnovány problematice a popisu základních logických a lineárních integrovaných funkčních bloků.

Pro další studium uvádí autor pečlivě zpracovaný seznam literatury (401 titulů). Text doplňuje rejstřík a seznam použitých zkrátek a symbolů.

Kniha M. Nováka je velmi cenným příspěvkem naší technické literatury. Publikace vyšla v rámci Teoretické knižnice inženýra – je určena především pro výzkumné a vědecké pracovníky, popř. inženýry, zabývající se touto problematikou. Dokonale ji tedy využije čtenář se značnými teoretickými znalostmi, zejména z oblasti analýzy (syntézy) elektrických obvodů a programování. Výklad má však velmi dobrou logiku a systematickou stavbu a je dostatečně srozumitelný, aby se z knihy mohli použít i další zájemci o tuto perspektivní oblast elektroniky.

–JB



Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 5/1978

Norma NDR TGL 28 660, Hi-Fi výrobky bytové elektroniky – Teoretické úvahy o tahu pásku kazeťových magnetofonů – Zlepšení snímač charakteristiky magnetofonu ZK 120 T – Stereofonní přenos na středních vlnách – Vliv technických parametrů na přenášené informace v uzavřených televizních okruzech – Rozmítání pro mezipřekvěnní kmitočty – Jednoduchý laboratorní zkoušec číslicových integrovaných obvodů – Počet kanálů a přeslech v multiplexních vědrových paměti – Technika mikropřekvětu (10) – Pro servis – Průmyslový design na VIII. výstavě umění NDR – Informace o polovodičích 145, 146: luminescentní číslicový zobrazovač prvek VQB 37 – Matice RGB, integrovaný obvod A 231 D – Integrované stabilizátory napětí – Konstrukce, princip činnosti a rozšíření použití integrovaných obvodů pro kapesní kalkulačky – Integrovaný obvod U 501 D, paměť konstant programovatelná maskou – Určení pracovního bodu u stupňů v vazbou RC – Ochranné zapojení pro termostat – Lineární elektrostatický teplomer s číslicovým udajem – Číslicové rozdělení dvou kmitočtů – Nové optoelektronické součástky z PLR.

Rádiotechnika (MLR), č. 6/1978

Integrované nf zesilovače (13) – Transceiver RT-25 pro pásmo 80 m (7) – Připravte se na sezónu Es! – Počítání QRB na programovatelném minikalkulačtu – Technika vysílání pro začínající amatéry (22) – Amatérská zapojení: preselektor, VFO pro transceiver 80/40 m, jednoduchý přijímač pro ROB – TV přijímač ESTAMAT 419 – Generátor pilovitého napětí pro osciloskop – Kurs televizní techniky – Činnost obvodů AVC – Zajímavosti: IO pro odstranění „duchů“ VTP, sodík jako materiál pro vodiče, směr vývoje: žárovky, piezoelektrický spínač – Údržba akumulátorů (5) – Magnetofon ZK 140 T – Posouvač fáze – Měření s osciloskopem, generátor pilovitého napětí – Údaje TV antén.

Radioamatér i krátkofalowiec (PLR), č. 5/1978

Z domova a ze zahraničí – Televizní hry – Elektronický hudební syntezátor (2) – Přijímač pro amatérská pásmá (2) – Automobilový přijímač ECHO – Připojení magnetofonu k rozhlasovému přijímači – Výměna transformátoru snímkového rozkladu a vychylových cívek v TVP Record W307 – Indikátor napětí akumulátoru pro motoristy – Elektronický regulátor napětí automobilového alternátora.

Radio, televízia, elektronika (BLR), č. 5/1978

Patnáct let institutu pro radioelektroniku – TV s televíznymi hrami Sofia 23 – Televízna kamera s elektrostatickým vidikonem – Měřič nelineárního zkreslení – Použití IO pro kalkulačky v měřicí

technice – Tranzistorový zesilovač s výkonom 600 W – Výškový reproduktor třídy Hi-fi – Dvojpásmová reproduktorská soustava – Tuner třídy Hi-fi Studio 2 – Rozšíření možnosti použití mikrofónu – Elektronický systém SAV-2 pro použití v zemědělství – Elektronický systém Kedr ke kontrole sítí – Elektronický systém SEAC pro zemědělství – Analyzátor skupin impulů – Automatické spinání osvětlení – Jednoduchý krystalem řízený oscilátor s IO TTL.

### Funkamatér (NDR), č. 6/1978

Stereofonní přístroje ze SSSR – Antennní zesilovač pro IV. a V. pásmo – Automatické spinání a vypínání AFC – Korecký zesilovač pro mikrofonní vložku HS-59 – NF zesilovač s integrováním obvodem A211D – Astabilní multivibrátor s velkou strmostí čela impulsů – Digitální voltmetr – Krystalem řízený hodiny s obvody TTL – Automatické přepínání na záložní baterii – Zapojení s luminiscenčními displeji – Servosystém pro otáčení antény – Tranzistorový transceiver CW/SSB (3) – Jednoduchá zapojení pro začátečníky – Dvojčinný koncový stupeň – Rubriky.

### ELO (NSR), č. 6/1978

Aktuality – Viděno elektronickými brýlemi (veletrh v Hannoveru) – Nesnáze kolem amatérského vysílání – Obracení směru pohybu serva – Integrovaný obvod MM 5865 – Připojení automobilového přijímače a občanské radiostanice do společné antény – Univerzální směšovací pult Hi-fi – O telefonech – Svítící označení nevidomých osob – Jak se vyvarovat chyb při amatérské stavbě nf zesilovačů – Co je to preemfáze – Decibely v teorii a praxi (konstrukce aktivního děliče po skočích 1 dB) – Jednoduchá logika (12) – Stanice v pásmu KV, dobré slyšitelné v NSR.

### ELO (NSR), č. 7/1978

Aktuality – Elektronická výstroj lodi Finnjet – Elektronická kosačka bez mechanických ovládacích prvků – Meteorologická družice Meteosat – Zajímavé integrované obvody: DF 320 – Přesné měření meziúhradových napětí – Univerzální směšovací pult Hi-fi (2) – Zkoušeč baterií – Proč Hi-fi a stereo? – Amatérské reproduktorské soustavy – Jednoduchá logika (13) – Stanice v pásmu KV, dobré slyšitelné na území NSR.

### Funktechnik (NSR), č. 6–7/1978

Ekonomické rubriky – Informace o nových výrobcech – Krátký kurs antén (6) – ADC 2, zařízení firmy Wega k elektronickému napodobení akustického vlivu prostoru – Nové modely přijímačů BTV série Super Color – Krátké informace o nových měřicích přístrojích – Nové pomůcky – Transceiver SSB/CW pro pásmá 40 a 80 m – Výkonné tranzistory – Impulsové transformátory s feritovými jádry – Problematika ozvučování prostoru (2) – Využití magnetorezistivního jevu v magnetickém záznamu – Koncepte zařízení pro příjem televizního signálu z družic – Prínos pulsní kódové modulace pro techniku Hi-fi.

### Funktechnik (NSR), č. 8/1978

Ekonomické rubriky – Krátké informace o nových výrobcech – Nové typy zařízení pro dálkové ovládání modelů – Nové konvertory pro příjem TV – Současný provoz šesti bezdrátových mikrofónů – Montáž celky přijímačů BTV (6), obvody pro korekci konvergence – Součástky pro elektroniku (19), křemíkové univerzální spinaci diody – Zapojení PLL s integrovanými obvody – Krystalem řízený generátor signálů obděleníkového průběhu s číslicovou volbou kmitočtu – Pohled do základní TV studia (3), osvětlovací technika – Nové středisko technických informací – Krátké informace o nových součástkách – Cesty k dosažení optimální jakosti výrobků.

### Funktechnik (NSR), č. 9/1978

Ekonomické rubriky – Krátké informace o nových výrobcech: TV hry „Odyssey 2100“, přijímače BTV,

přijímače třídy Hi-fi, kombinované přístroje – Krátký kurs antén (7) – Nové měřicí přístroje – Dílnské ss napájecí zdroje – Reproduktorské soustavy s novým typem kalotových reproduktérů – Porovnání spolehlivosti elektronkových a tranzistorových TVP – Problémy ozvučovací techniky (3) – Dimenzování kondenzátoru, přemostujícího emitorový odporník (doplňky).

SFD 455D, SFW 10,7 (50, 75, 145), hybrid. nf zesil. STK 025 35 W + schéma (715), IO pro TV hry AY3-8500, CM4072 (850, 50) viz AR 4/78, IO pro model NE543K (245), diody LED – Siemens Ø 3 a Ø 5 čer., žl. zel. (18), anténý VKV – CCIR, OIRT 11 pr. – zisk 16 až 18 dB (600), pro kanály 21 až 60, 35 pr. zisk 18 dB (500) + změření signálu. M. Krejčí, Dobročovická 46, Praha 10, tel. 77 37 834.

**Výk. tranz. p-n-p/n-p-n páry:** MJ2501/MJ3001 Darlington, 150 W parametry v RK 5/72 (300), MJ2841/MJ2941 150 W, 10 A, 80 V (260), MJE2955/MJ3055 plastik (210), BD139/BD140 12,5 W, 3 A budíce (125), 2N3055 (90), BF320 vstupní p-n-p, vý. n. (65), µA741 (50), T. Mastík, Obránců míru 82, 170 00 Praha 7, tel. 37 19 97.

**Výk. tuner CCIR amat. tranzistorový (1300), nf generátor tranzistorový (800); nf osciloskop TESLA (1000), M. Kop, Zárubova 493, 142 00 Praha 4-Lhotka.**

**Extr. nízkoúšum. vý. tranzistory 2x BFR15A (à 350), vhodné pro antén. předzesil. pro dálkový příjem. J. Schübl, Budějovická 246, 142 00 Praha 4.**

**TV – tenis podle AR/B (1900), obraz, 13LO371. (250). Ing. J. Kuncl, 338 01 Holoubkov č. 42.**

**IC: SQ dek. MC1312P, 1314P, 1315P (800), funkční gen. ICL 8038 (300), 2x TDA2020 (à 300), jedn. čísla Funkschau 78 (à 35). Funkschau roč. 77 vyměřením za katalogu souč., nebo prodám. Ing. Šík Petr, Nám. Pafířské komunity 5, 140 00 Praha 4.**

**C-MOS 4017 (90), IO televizní hry AY-3-8500 (650), NE555 (50), LM3900 (65), 7seg. displej 15 mm (190). Timonova T., v Cibulkách 9, 150 00 Praha 5.**

## INZERCE

První tučný rádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukážte na účet č. 88-2152-4 ŠBCS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla dne 29. 6. 78, do kdy jsme museli obdržet úhradu za inzerát. Neopomíňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuvěřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzeraci, aby nezapomněli v objednávkách uvést své pošt. směr. číslo.

### PRODEJ

**Varikapy 4, 8, 12tice BB109G (120, 250, 380), 3, 4 – KB105A, 4KB109G (30, 40, 60), KA501, 502, KA206S, 136, 236 (3, 5, 8, 8, 9), KZZ74 (14), AF239S, 240S, BFY90, KF525 (80, 50, 80, 19), BFW16A – 1200 MHz/1,5 W; 2N3866 – 800 MHz/5 W (120, 120), GF505, 507, GT328A (25, 30, 35), KD602, 5NU74, KUY12 (45, 70, 170), všeprámový kanálový volič (600), P. Vician, Kosíkovce 144, 991 25 p. Čebovce, okr. Veľký Krtíš.**

**Prodáme nejlepší soc. organizaci převodem (objed. – faktura) půlstopý Revox A77 (17 000). Hlavický dva roky staré. Technické a organizační podrobnosti zašleme na vyzádání. Fonoklub ZO MV SSM, 040 32 Košice 11, poštová schránka 41.**

**2N3055 (80), MAA550, 661 (15, 75), KT701, 782 (50, 85), KZ709, 710, 714, 724 (à 10), KF124 (8), Kúpim. VKV diel podľa AR 2/77, ten 100% stav. J. Šandor, Hliny 108/C, 010 00 Žilina.**

**Sadu NicD 8/500 zdroje úplně nové (700), Vlad. Kudrna, Orlová 3 č. 842, 735 11, okr. Karviná.**

**MH7400, 74, 90 (à 20, 60, 110), MAA723 (90), KU605 (à 60), 155NU70 (à 7), 102NU71 (à 4), OA5 (à 5). M. Greiner, Hočiminova 13, 102 00 Praha 10.**

**Cuprexit 1 dm<sup>2</sup> à 6,50 Kčs. F. Smíd, 798 46 Deštná 72.**

**Nový stereo zes. TW 40B 2x 20 W (2200). V. Rešl, tř. Míru 123, 370 00 Č. Budějovice.**

**Tuner – zesilovač Sony STR 6046, citl. na VKV 1,4 µV, rozsah 30 až 40 000 Hz, zes. 2x 30 W (9000). Jarosl. Bernátek, tř. Sov. arm. 1002, 751 31 Lipník n. Beč.**

**Model. materiál 4 časovače + 2 ks Az, 3 ks Ai (asi 500). M. Rynda, 391 65 Bechyně 660.**

**Magneton B 5, dva pásky AGFA, mik. AMD200 (1100), 3tón. zvonec + sieť zdroj (190), bar. hudba AR 9/73 s KT714 (900), RC aparat, pojazdné (1400), X-tal 27,060 MHz (160), balza (480), čas. AR/76, 77 A+B komplet (140), komplet prop. RC súpravu, 4 funkcie, zár. + servis (5800) a iné, oznamu zašlem – končím, kúpím obč. stanice VPK050 i iné. E. Duriník, Vincice B-1/VI, 010 00 Žilina.**

**RA 49, AR 52 – 76, ST 55 až 75, RK 70 až 73, různá čísla a knihy z radiotech. Seznam zašlu (2 až 3 Kčs/číslo). Milan Polášek, Nová Dědina 91, 768 21 Kvasice.**

**Konvertor FM, OIRT – CCIR (170). V. Pantlik, Kárníkova 14, 621 00 Brno.**

**Komplementáře párované tranzistory 2N3055/MJ2955 (250). K. Tarantík, 330 07 Družová 15, okr. Piešťany.**

**KT774 4 ks v jednotl. (150 Kčs/ks). I. Kováč, Banická 19/3, 971 01 Prievidza.**

**Radio Euridika II (v záruce) s VKV – OIRT – CCIR. (1200), 2 ks repro box 8 Ω, 15 W, 20 l, dvojpásmové (900). Viliam Tichý, Jánska 11, 900 81 Šenkvice, okr. Bratislava.**

**IO MC1312P, 1314P, 1315 – orig. bal. (800), 2 páry KD602 (à 90), rad. přij. QUARZ – ŠV, KV (250), R, Caj. souč., koupím mgf A3 – na souč. Napište. S. Pisklák, sídl. Náhod 2672, 390 01 Tábor.**

**Mix pult (12 mono, 6 stereo vstup.), vhodný pro hud. sk. (2000), radiomag. Philips (2000), mgf Sonet + 20 pásek vo vý. stave. J. Došek, Ursínský hrad 9, 801 00 Bratislava.**

**Digitální hodiny – hod., min., sek. (2200). Jan Kostřáb, 277 11 Neratovice 1057/10, okr. Mělník.**

**Odzkouš. zesil. + čast. čas. zákl. + kompl. dok. osc. RIM 2x30 mV, 11 MHz (à 700), 2x TDA2020 + spoje + chlad. (550), TCA730 (à 180). Ing. K. Hejduk, Zlatnická 12, 110 00 Praha 1.**

**µA741, 748 (60, 100), SN7475, 7490, 7447, 74141 (60, 70, 90, 80), XR1310P, TBA120S (190, 120), ŠFE trojice (180). IO na tel. hry AY3-8500 (780), LED displej 20 mm (220). St. Kalous, Nuselská 70, Praha 4.**

**AF379, AF239S, AF139 (130, 100, 40), BF900, BF905 (140, 160), BFY90, BFX89 (105, 95), ker. filtry SFE 5,5**

### KOUPE

**Osciloskop. Jen dobrý, J. Piroch, Jindřišská 5, 110 00 Praha 1.**

**L. kond. 2x 380 pF, trimr WN79025, 1 PK 85482 (77), 1PK59012. P. Bobek, Želivského 2, 736 01 Havlíčkův Brod.**

**Komunikační přijímač Lambda IV; spolehlivý, nebo jakýkoliv RX na amatérská pásmá KV. Udejte popis a cenu. P. Skácel, Koválovice 57, 798 29, okr. Prostějov.**

**Hodinový IO MM5318, 5314, e1109, MK5362 apod. displej. LED v čísle 10 – 20 mm, popis, cena. Raděj výměnu za jiný mat. Jen psinem! Hubšec M., Na Rozhledu 197, 400 03 Ústí n. Labem.**

**RX Lambda 5, jen kvalitní. Karel Vaníček, Nová Ves u Pláně 10, 403 25 Homole, okr. Ústí n. Labem.**

**Spárovány krystaly 27 MHz – 2 páry, 8 ks zásuvek k servisu Varioprop – kulaťá serva Varioprop i Micro, bez elektroniky. Stavebnici Graupner Cirrus, laminátové trupy na VSO-10 a ASW 17, lanovody Graupner, plánek 599 Taylor cub F2. V. Strýček, 696 03 Dubná 127.**

**Obrazovku 7QR20, B10S401, KC507, MAA723. J. Zezula, Měříckova 40, 621 00 Brno.**

**Ladící kondenzátor vzduchový 5 + 24 pF. J. Uher, Ponětovice 66, 664 51 Šlapance.**

**3 jap. mf trafa 7 x 7 mm (červená, žlutá, bílá), 1 ks krysal 27,120 MHz. J. Švajdleník, Odbojárov 10, Trenčín.**

**Rotor k natáčení antény firmy Stolle na 12 V nebo 24 V. Antenní předzesilovač na VKV CCIR. Popis a cena. Jan Horák, A. Zápotockého 380, 261 02 Příbram VII.**

**2 páry Si komplementárních tranzistorů: P<sub>c</sub> = 50 + 100 W. Ing. S. Sikora, Kříšťkova 16, 716 00 Ostrava – Radovice.**

**PU 120, dobrý stav. Petr Hárovník, Dukelská 645, 391 02 Sezimovo Ústí II.**

**IO 16B15 – Sony. Tomáš Ransdor, Hostouňská 16, 160 00 Praha 6.**

**Minipřijímač s naslouchátkem do ucha. Přeučil, Osamocená 441, 160 00 Praha 6.**

**Tuner ST 100 i poškozený. Karel Štefl, 675 31 Jemnice 872.**

**1 pár KD607/KD617, 2 páry KFY46/KFY18. 4x MAA748 (µA748), 8x tantalové elektrolyty 47M. A. Bokor, Obliková 24, 917 00 Trnava.**

**7QR20 i použitou. Dr. Z. Kalhouš, Fibichova 51 537 02 Chrudim.**

### VÝMĚNA

**DU-5, Omega I, II, Ferromet a DHR-5 za různé IO, keramické filtry, dvoubázové fety. P. Gondáš, bogodícká 1/8, 984 01 Lučenec.**

**Tov. rozmítací BM419 s přísl. 15 + 230 MHz, za kvalitní RX (Grundig aj.), prod. AR 73 (40). Dopisem. Stillip, Slovenská 6, 302 00 Přešim.**

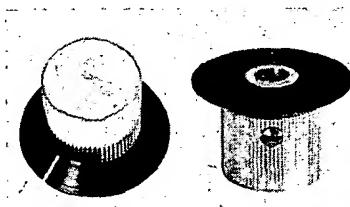
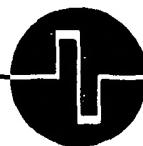
**Laboratorní wattmetr el. dyn. tř. přesn. 0,2, r. v. 1965 za kap. kalkulátor. J. Suchý, Padělky 2, 642 00 Brno.**

# IDEÁLNÍ STAVEBNÍ PRVEK

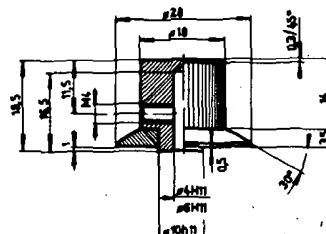
pro elektroniku  
a přesnou mechaniku

## KOVOVÉ PŘÍSTROJOVÉ KNOFLÍKY

K 186 a K 184  
na hřidle Ø 6 a 4 mm



- pro přístroje HIFI-JUNIOR
- pro elektronická měřidla
- pro mechanické aplikace
- pro jiné zesilovače a tuneru
- pro amatérské experimenty
- náhrada nevhodných knoflíků



Základní těleso z polomatného legovaného hliníku má vroubkovaný obvod pro lehké, ale spolehlivé uchopení. Robustní stavěcí šroub M4 zajišťuje pevné spojení bez prokluzu i na hladkém hřidle bez drážky. Ani při silovém utažení knoflík nepraská, jak se to stává u výrobků z plastických hmot. Zvýšená středová patka se opírá o panel a vymezuje mezeru 1 mm mezi panelem a obvodem černého kónického indikačního kotouče. Bílá ryska na kotouči (je o 180° proti šroubu) tak umožňuje snadno a bez paralaxy rozeznávat nastavenou informaci. Moderní, technicky střízlivý vzhled a neutrální kombinace přírodního hliníku s černou a bílou dovolují použít tyto knoflíky v libovolně tvarovaném i barevném prostředí.

MALOOBCHODNÍ CENA ZA 1 ks: 13,70 Kčs  
Prodej za hotové výhradně v prodejně Elektronika. Poštou na dobírku nezasíláme.

Prodej za OC i VC (bez daně). Dodaci ihned:  
Do 1000 ks ihned ze skladu, větší počty a prodej za VC na základě HS.

obchodní označení	určeno pro hřidel	číslo výkresu	číslo jednotné klasifikace
K 186	Ø 6 mm	992 102 001	384 997 020 013
K 184	Ø 4 mm	992 102 003	384 997 020 014



# ELEKTRONIKA

podnik ÚV Svazarmu  
Ve Smečkách 22, 110 00 Praha 1

telefon: prodejna 24 83 00  
odbyt (úterý a čtvrtok): 24 96 66  
telex: 121601



Pište na adresu:  
Zásilková služba TESLA,  
p. s. 46  
688 19 UHERSKÝ BROD

Velmi žádané přenosné televizory Junost o úhlopříčce 31 cm (velikost obrazu 195 x 257 mm) – dříve za 3040 Kčs, nyní za 2600 Kčs, umožňují přijímat I. program na vlastní anténu televizoru, II. program na společnou TV anténu. **ABYSTE NA NÍ NEBYLI ZÁVISLÍ**, nabízíme vám kanálový volič UHF za 320 Kčs, který si necháte do televizoru zabudovat. Televizor i volič můžeme poslat na dobírku.

I na starším typu stolního televizoru můžete sledovat II. TV program pomocí pevného měniče frekvence.

Vyberte si z naší nabídky měničů ten, který vyhovuje vašim místním podmínkám příjmu TV signálu, protože měniče jsou určeny vždy pro 1 příslušný kanál. Až do doprodání zbytku zásob vám můžeme poslat na dobírku tyto převody: 22/4, 24/4, 25/4, 26/4, 27/4, 29/4, 30/4, 31/4, 32/4, 34/4, 35/4 a 36/4. Jednotná cena 330 Kčs.